



コムギ族植物のアミラーゼアイソザイムに関する研究 : IV. 普通系コムギのアミラーゼアイソザイム遺伝子の座乗している染色体の同定(植物防疫学)

永吉, 照人

(Citation)

神戸大学農学部研究報告, 14(2):313-319

(Issue Date)

1981-01-30

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/00227229>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00227229>



コムギ族植物のアミラーゼアイソザイムに関する研究

Ⅳ. 普通系コムギのアミラーゼアイソザイム遺伝子の 座乗している染色体の同定

永 吉 照 人 *

(昭和55年 8 月11日受理)

STUDIES ON AMYLASE ISOZYMES OF TRITICEAE

IV. Chromosomal Identification of Genes Controlling Amylase Isozymes in Hexaploid Wheat

Teruto NAGAYOSHI

Abstract

The present study was carried out to identify the chromosome locating the structural gene(s) for amylase isozymes in hexaploid wheat. For this purpose, an analysis of amylase isozymes was made on the aneuploids of *Triticum aestivum* cv. Chinese Spring, i. e. 9 lines of nullisomics, 27 lines of nulli-tetrasomics, 33 lines of ditelosomics and 7 lines of nulli-pentaploids (Table 1 and Fig. 1). The results obtained are summarized in the following.

By the disc-isoelectrophocusing in acrylamide gel, 22 isozyme bands were able to be identified in the amylase zymogram from germinated seed of Chinese Spring disomics. They were classified into 3 groups. The first group was identified as α -amylase, the second as β -amylase, and the third as unidentified ones.

The 3 nullisomics (nulli-4A, nulli-6A, nulli-6D), the 9 nulli-tetrasomics (nulli-5B tetra-5A, nulli-B tetra-5D, nulli-6D tetra-6A, nulli-6D tetra-6B, nulli-6A tetra-6B, nulli-7A tetra-7B, nulli-7A tetra-7D, nulli-7B tetra-7A, nulli-7B tetra-7D), the 7 ditelosomics (ditelo-4A α , ditelo-6A α , ditelo-7AS, ditelo-7BS, ditelo-3DS, ditelo-6D α , ditelo-7DS) and the 3 nulli-pentaploids (nulli-penta 3D, nulli-penta 6D, nulli-penta 7D) were different from the disomic control in their isozyme patterns (Fig. 2, 3 and 4).

Thus, the chromosome arms involving gene(s) for amylase isozymes may be identified as follows: 5BL, 6D β , 6A β , and 4A β for α -3, α -5, α -6 and α -7 of α -amylase isozymes, respectively; 4A β and 7DL for β -1 and β -3 of β -amylase isozymes, respectively; 3DS for all of 3 isozymes, β -5, β -7 and β -9; and 7AL, 7BL, and 7DL for III-1 and III-3, III-4 and III-5, and III-2 of No. 3 zones amylase isozymes, respectively.

緒 言

コムギのゲノムは、その原始的なゲノムから長年月を経てA, B, Dの各ゲノムに分化し、これらが自然状態で合成され普通系コムギが生じたことはすでに明らかにされている²⁾。この過程でA, B, Dの各ゲノムはよく分化してはいるが同祖性を残存せしめている。これは普通系コムギに7組の同祖群が確立されていること、コムギの nulli-tetrasomics は同祖染色体間の組み合わせの

ときに高い補償作用を示し、他の組み合わせに比べ、より disomics に近い形質および形態を示す^{8, 10)}ことから明らかである。

SEARS はこの同祖染色体の補償作用を利用し、普通系コムギの一品種 *Triticum aestivum* cv. Chinese Spring を用い、monosomics, nullisomics, telosomics, nulli-tetrasomics などの異数性系統の育成に成功した^{8, 9)}。これらの系統を用い、コムギの各種遺伝子に関して染色体あるいは染色体腕レベルで遺伝子分析が可能となり、その結果が累積されつつある^{1, 3, 4, 7)}。

* 防疫遺伝学研究室

本研究は上記 Chinese Spring コムギの種々の異数性系統を用い、コムギ発芽種子胚乳に見出されるアミラーゼアイソザイムの発現に関与している染色体、さらに染色体腕を同定する目的で行った。

材料および方法

供試種子は普通系コムギの一品種 *T. aestivum* cv. Chinese Spring の disomics, nullisomics, nullitetrasomics, ditelosomics および nulli-pentaploid の各異数性系統である (Table 1)。これらの系統のうち、nulli-tetrasomics は京都大学農学部中井氏により、ditelosomics は岐阜大学農学部西川氏によって系統維持されているもので、それらの一部の分譲を受け、直接あるいは神戸大学農学部圃場で増殖させて用いた。

nullisomics は神戸大学農学部防疫遺伝学研究室で系統維持されているものを用いた。また nulli-pentaploid は Chinese Spring コムギの D ゲノムに関する monosomics と二粒系コムギの一品種 *T. durum* cv. Stewart を交配し、生じた F₁ 種子のうち染色体数が $2n=34$ のもので (Fig. 1)、この系統は神戸大学農学部圃場で育成されたものである。

泳動分離はディスク泳動装置を用い、等電点電気泳動法により行った。コムギのアミラーゼアイソザイムは 3 つのグループに大別されたが (後述)、第 1 および第 3 グループのアミラーゼアイソザイムの分析のためには、供試種子を湿った濾紙上に静置し、これを 0℃ ~ 4℃ の定温室内で 120 時間前処理した後、25℃ の定温箱内で 120 時間保ち発芽させたものを用い、第 2 グループのアミラーゼアイソザイムの分析のためには供試種子を湿った濾紙上に静置し、25℃ の定温箱内で 24 ~ 48 時間経過させたものを用いた。前者は第 1 および第 3 グループのアミラーゼアイソザイムの活性を充分高めるための処置であり、後者は第 1 および第 3 グループのアミラーゼアイソザイムの活性が高まる前に試料を得るための処置である。

いずれの分析もすべて種子一粒ずつを用い、芽お

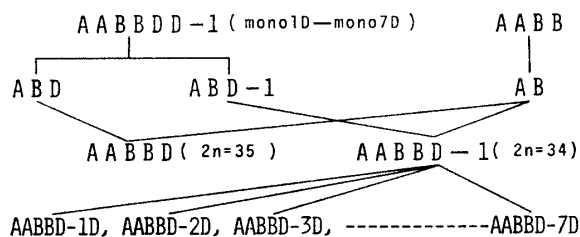


Fig. 1 Manner of culture of deficient pentaploid wheat.

Table 1 Aneuploids of Chinese Spring used in the present study.

Nullisomics		
Nullisomic		
1A	1B	1D
2A		
4A	4B	4D
6A		6D
Nulli-tetrasomics		
Nulli-terasomic		
1A-1B		
1A-1D	1B-1D	1D-1B
		2D-2A
	2B-2D	2D-2B
		3D-3A
3A-3B	3B-3A	3D-3B
3A-3D	3B-3D	4D-4A
	4B-4A	
	4B-4D	
5A-5B	5B-5A	
5A-5D	5B-5D	
		6D-6A
6A-6B		6D-6B
7A-7B	7B-7A	
7A-7D	7B-7D	
Ditelosomics		
Ditelosomic		
1A L, S	1B L, S	1D L
2A S	2B L	2D α , β
3A L, S	3B L	3D L, S
4A α	4B L, S	4D L, S
5A L	5B L	5D L
6A α , β	6B L, S	6D α , β
7A L, S	7B L, S	7D S
Nullisomic-pentaploid		
Nullisomic-penta		
1D, 2D, 3D, 4D, 5D, 6D, 7D		

および根をとり除いた残部を試料抽出に供した。第 1 および第 3 グループアミラーゼアイソザイムの分析にはトリス塩酸緩衝液 (pH 8.5) を 3 ml, 第 2 グループアミラーゼアイソザイムの分析には、酢酸-酢酸ナトリウム緩衝液 (pH 3.5) を 1 ml 加え、よくすりつぶし 10000 g で 10 分間遠心分離した。この上澄液 0.2 ml を試料液として用いた。

分離用ゲルはアクリルアミドを 5%, アンフォライン (スウェーデン, L.K.B. 社製) を 1% 含むよう調整し

Table 2 Stock solution and gel mixture for gel isoelectrofocusing.

A. sol.	Acrylamide	30g
	N, N'-methylene bisacrylamide	0.8g
	Water	to 100ml
B. sol.	Ampholine(40%)	20ml
	Water	to 100ml
C. sol.	Riboflavin	4mg
		to 100ml
A : B : C : Deionized water = 4 : 3 : 2 : 15		
(mixed immediately before use)		

光重合法により製作した (Table 2)。なお、アンフォラインのpH域は第1グループアミラーゼ分離のためには、pH 5～8のものを、第2および第3グループのアミラーゼ分離のためには、pH 5～7 および pH 4～6のものをそれぞれ用いた。

電極液は陽極側に0.2M酢酸溶液を、陰極側に0.2Mエチレンジアミン溶液を用い、4℃定温室内で200V定電圧電流を2時間30分流した。アミラーゼアイソザイムの検出法は、第2グループアミラーゼアイソザイムの検出にあたり、インキュベーションの時間を2倍に延長した以外は前報⁵⁾と同様である。

結果および考察

Chinese Spring コムギの発芽種子胚乳に見出されるアミラーゼは3つのグループに大別される⁵⁾。これら3つのグループに属するアミラーゼを別々に泳動分離し、前述の異数性コムギの各系統が示すアイソザイムパターンを disomics の示すパターンと比較した。

第1グループアミラーゼ(α -アミラーゼ)

Chinese Spring コムギの disomics の示す α -アミラーゼザイモグラムには合計7種のアイソザイムが観察された。これを便宜的に等電点の高いものより $\alpha-1$, $\alpha-2$, $\alpha-3$, …… $\alpha-7$ と符号をつけてあらわした。 $\alpha-1$ アイソザイムは他のアイソザイムに比べ活性が低く、本法ではその有無の判定がむずかしかったので分析の対象より除外した。

nullisomics: Table 1 に示した9系統を分析し、これらの系統の示す α -アミラーゼアイソザイムパターンを disomics の示すパターン (Fig. 2-1) と比較すると nulli-4A, nulli-6A および nulli-6Dの各系統の示すザイモグラムに差異がみとめられた。すなわち nulli-4A 系統は $\alpha-7$ アイソザイムを欠失し (Fig. 2-2), nulli-6A 系統は $\alpha-6$ アイソザイムを欠失していた (Fig. 2-3)。また nulli-6D 系統は $\alpha-5$ アイソザイムを欠失していた (Fig. 2-4)。残りの1A, 2A, 1B, 4B, 1D, 4Dに関する nullisomics 6系統はいずれも disomics と同一アイソザイムパターンを示した。

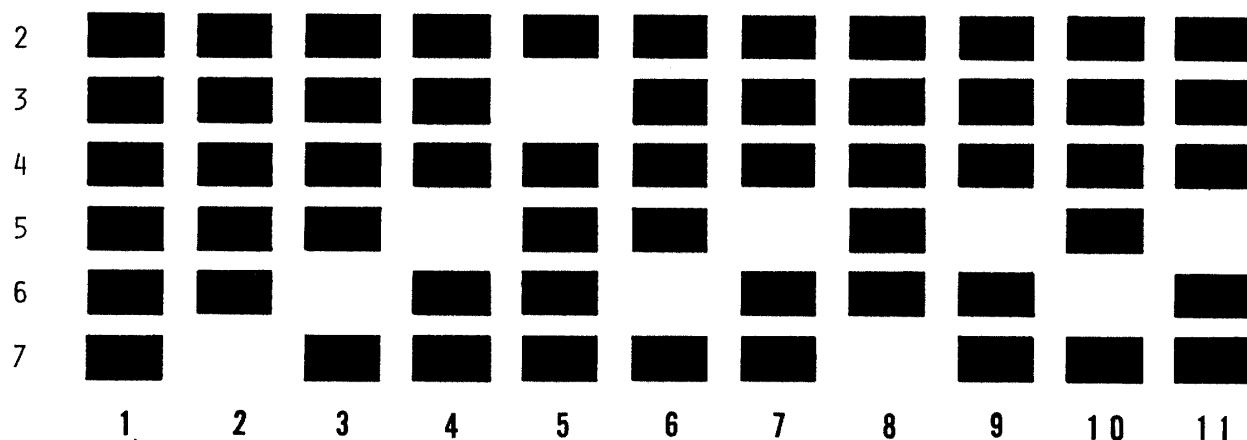
ISOZYME
NUMBER

Fig. 2 Diagram of α -amylase bands in germinated wheat seed by acrylamide gel isoelectrophoresis. 1 : disomics, 2 : nulli-4A, 3 : nulli-6A, 4 : nulli-6D, 5 : null-5B tetra-5A and nulli-5B tetra-5D, 6 : nulli-6A tetra-6B, 7 : nulli-6D tetra-6A and nulli-6D tetra-6B, 8 : ditelo-4A α , 9 : ditelo-6D α , 10 : ditelo-6A α , 11 : nulli-penta 6D.

nulli-tetrasomics : Table 1 に示した27系統を分析し、これらの系統の示す α -アミラーゼアイソザイムパターンをdisomics の示すパターンと比較した。

nulli-5B tetra-5A 系統および nulli-5B tetra-5D 系統はアイソザイム $\alpha-3$ を欠失し (Fig. 2-5), nulli-6A tetra-6B 系統はアイソザイム $\alpha-6$ を欠失していた (Fig. 2-6)。また nulli-6D tetra-6A 系統および nulli-6D tetra-6B 系統は $\alpha-5$ アイソザイムを欠失していた (Fig. 2-7)。

ditelosomics : Table 1 に示した33系統を分析し、これらの系統の示す α -アミラーゼアイソザイムパターンをdisomics の示すパターンと比較した。ditelo-4A の系統は $\alpha-7$ アイソザイムを欠失し (Fig. 2-8), ditelo-6D α 系統は $\alpha-5$ アイソザイムを欠失していた (Fig. 2-9)。また ditelo-6A α 系統は $\alpha-6$ アイソザイムを欠失していた (Fig. 2-10)。残りの系統はすべて disomics と同一パターンを示した。

nulli-pentaploid : Table 1 に示した7系統を分析し、これらの示す α -アミラーゼアイソザイムパターンと disomics の示すパターンを比較した。nulli-penta 6D 系統は $\alpha-5$ アイソザイムを欠失していた (Fig. 2-11)

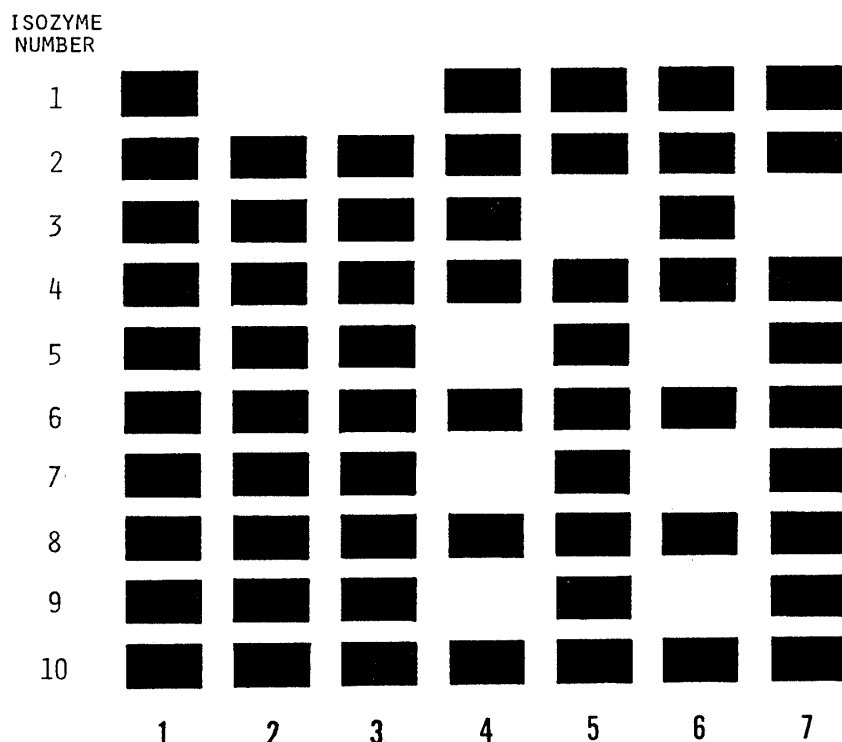


Fig. 3 Diagram of β -amylase bands in germinated wheat seed by acrylamide gel isoelectrophoresis. 1 : disomics, 2 : nulli-4A, 3 : ditelo-4A α , 4 : ditelo-3DS, 5 : ditelo-7DS, 6 : nulli-penta 3D, 7 : nulli-penta 7D.

が、残りの6系統はすべて disomics と同一パターンを示した。

以上の結果から Chinese Spring コムギ発芽種子胚乳に見出される7種の α -アミラーゼアイソザイムのうち、4種についてはその発現に関与している染色体および染色体腕が次の如く明らかとなった。

$\alpha-3$ アイソザイムは nulli-5B tetra-5A 系統, nulli-5B tetra-5D 系統にはみとめられず、この両系統以外のすべての分析系統にみとめられた。従って、 $\alpha-3$ アイソザイムの発現に5B染色体が関与していることが明らかである。しかも ditelo-5BL 系統は本アイソザイムを有しているので、5B染色体の長腕がその発現に関与していることになる。

$\alpha-5$ アイソザイムは nulli-6D 系統, nulli-6D tetra-6A 系統, nulli-6D tetra-6B 系統, nulli-penta 6D 系統および ditelo-6D α 系統にみとめられず、他のすべての分析系統にはみとめられた。従って、 $\alpha-5$ アイソザイムの発現には6D染色体の β 腕が関与していることが明らかとなった。

$\alpha-6$ アイソザイムは nulli-6A 系統, nulli-6A tetra-6B 系統および ditelo-6A α 系統にはみとめられず、他のすべての分析系統にみとめられた。従って、 $\alpha-6$ アイソザイムの発現には、6A染色体の β 腕が関与していることが明らかである。

$\alpha-7$ アイソザイムは nulli-4A 系統および ditelo-4A α 系統にはみとめられず、この両系統以外のすべての分析系統にみとめられた。従って、 $\alpha-7$ アイソザイムの発現には4A染色体の β 腕が関与していることが明らかである。

第2 グループアミラーゼ

(β -アミラーゼ)

Chinese Spring コムギの disomics の示す β -アミラーゼアイソザイムには合計10種のアイソザイムが観察された。これを便宜的に等電点の高いものより $\beta-1$, $\beta-2$, $\beta-3$ $\beta-10$ と符号をつけてあらわし (Fig. 3-1), α -アミラーゼと同様に、 β -アミラーゼアイソザイムについても各種異数性系統の示すアイソザイムと比較した。

nullisomics : Table 1 に示す9

系統を分析し、これらの系統の示す β -アミラーゼアイソザイムパターンを disomics の示すパターンと比較した。

nulli-4A 系統は β -1 アイソザイムを欠失していた (Fig. 3-2), 他の分析系統はいずれも disomics と同一パターンを示した。

nulli-tetrasomics: 2, 3 の系統で全体に活性の低いものや、二つのアイソザイムが接近して表れるために、アイソザイムの有無を確認できない系統がみられた (後述) 以外は分析したすべての系統が disomics と同一 β -アミラーゼアイソザイムパターンを示した。

ditelosomics: Table 1 に示した33系統を分析し、これらの系統の示す β -アミラーゼアイソザイムパターンと disomics の示すパターンを比較した。ditelo-4A の系統は β -1 アイソザイムを欠失し (Fig. 3-3), ditelo-3DS 系統は β -5, β -7, β -9 の3種のアイソザイムを欠失していた (Fig. 3-4)。また ditelo-7DS 系統は β -3 アイソザイムを欠失していた (Fig. 3-5)。

nulli-pentaploid: Table 1 に示した7系統を分析し、これらの系統の示す β -アミラーゼアイソザイムパターンと disomics の示すパターンを比較した。nulli-penta 3D 系統は β -5, β -7 および β -9 の3種のアイソザイムを欠失していた (Fig. 3-6)。nulli-penta 7D 系統は β -3 アイソザイムを欠失していた (Fig. 3-7)。残り5系統はいずれも disomics と同一パターンを示した。

以上の結果から disomics に見出される10種の β -アミラーゼアイソザイムのうち5種について、その発現に関与している染色体および染色体腕が下記の如く明らかとなった。

β -1 アイソザイムは nulli-4A 系統および ditelo-4A α 系統にみとめられず、他のすべての分析系統にみとめられた。従って、 β -1 アイソザイムの発現に4A染色体の β 腕が関与していることが明らかである。

β -3 アイソザイムは nulli-penta 7D 系統および ditelo-7DS 系統にはみとめられなかった。従って、 β -3 アイソザイムの発現には7D染色体の長腕が関与していることが明らかである。なお nulli-7D tetra-7A系統および nulli-7D tetra-7B 系統も分析したが、この両系統は β -3 に近接して出現する β -4 アイソザイムの活性が高く、 β -3 アイソザイムが存在しないことを確認出来なかった。

β -5, β -7 および β -9 アイソザイムは nulli-penta 3D 系統および ditelo-3DS 系統にはみとめられなかった。従って、 β -5, β -7 および β -9 のアイソザイムの発現には3D染色体の長腕が関与していることが明らかである。なお nulli-3D tetra-3A, nulli-3D tetra-3B の両系統の示す β -アミラーゼザイモグラムにもこれらのアイソザイムはみとめられなかったが、この両系統は上記以外のアイソザイムもそのバンドがみとめられないものもあり、分析より除外した。

第3グループアミラーゼ

Chinese Spring コムギの disomics の示す第3グループアミラーゼザイモグラムには合計5種のアイソザイムが観察された (Fig. 4-1)。これを便宜的に等電点の高いものから III-1, III-2, III-3……III-5 と符号をつけてあらわした。

nullisomics: Table 1 に示した9系統を分析したが、これらの系統の示す第3グループアミラーゼアイソザイムパターンはすべて disomics の示すパターンと同一であった。

nulli-tetrasomics: Table 1 に示した、27系統を分析したが、nulli-7A tetra-7B 系統および nulli-7A tetra-7D 系統は III-1 および III-3 アイソザイムを欠失していた (Fig. 4-2)。nulli-7B tetra-7A 系統は、III-4 アイソザイムおよび、III-5 アイソザイムを欠失していた (Fig. 4-3)。

ditelosomics: Table 1 に示した33系統を分析したが、ditelo-7AS系統は III-1 および III-3 アイソザイムが欠失していた (Fig. 4-4)。

ditelo-7BS 系統は III-4 および

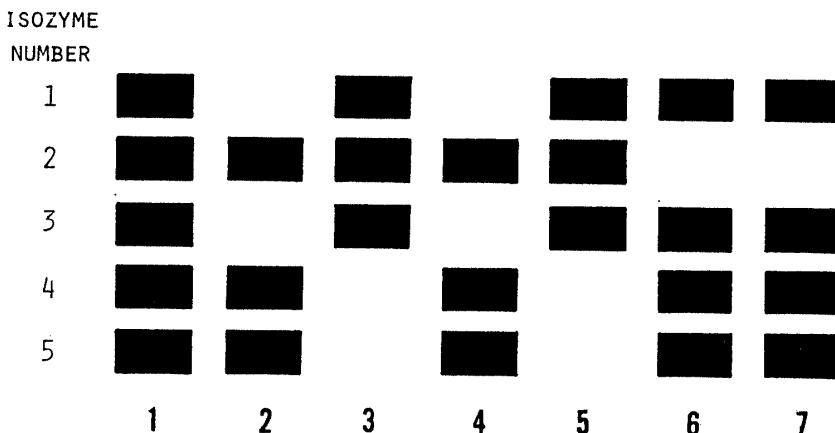


Fig. 4 Diagram of III-zone amylase bands in germinated wheat seed by acrilamide gel isoelectrophoresis. 1: disomics, 2: nulli-7A tetra-7B and nulli-7A tetra-7D, 3: nulli-7B tetra-7A, 4: ditelo-7AS, 5: ditelo-7BS, 6: ditelo-7DS, 7: nulli-penta 7D.

Ⅲ-5 アイソザイムを欠失していた (Fig. 4-5)。また ditelo 7DS 系統は Ⅲ-2 アイソザイムを欠失していた (Fig. 4-6)。残りの30系統はすべて disomics の示すザイモグラムと同一パターンを示した。

nulli-pentaploid : Table 1 に示す7系統を分析したが, nulli-penta 7D 系統は Ⅲ-2 アイソザイムを欠失していた (Fig. 4-7)。残りの6系統はいずれも disomics と同一パターンを示した。

以上の結果より Ⅲ-1 および Ⅲ-3 アイソザイムは, nulli-7A tetra-7B 系統, nulli-7A tetra-7D 系統および ditelo-7AS 系統にみとめられず他の分析系統にはみとめられた。従って, Ⅲ-1 および Ⅲ-3 アイソザイムの発現には7A染色体の長腕が関与していることが明らかである。

Ⅲ-2 アイソザイムは nulli-penta 7D 系統および ditelo-7DS 系統にみとめられず他の分析系統にみとめられた。従って, Ⅲ-2 アイソザイムの発現には7D染色体の長腕が関与していることが明らかである。

Ⅲ-4 および Ⅲ-5 アイソザイムは nulli-7B tetra-7A 系統, nulli-7B tetra-7D 系統および ditelo-7BS 系統にはみとめられず, 他の分析系統にはみとめられた。従って, Ⅲ-4 および Ⅲ-5 アイソザイムの発現には7B染色体の長腕が関与していることが明らかである。

α -, β -および第3グループアミラーゼアイソザイムに関する分析結果をもとに, Chinese Spring コムギにみとめられるアミラーゼアイソザイムのうち, その発現に関与している染色体および染色体腕の明らかになったものを Table 3 にまとめた。Fig. 1, 2, 3 および Table 3 より明らかのように Chinese Spring コムギにみとめられるアミラーゼアイソザイム22種のうち14種についてはその発現に関与している染色体が明らかとなったが, 残りの8種については同定できなかった。この原因の1つは, 材料に用いた異数性系統コムギが完全にそろっていないこと, また nullisomics は材料種子が少なく, 分析しても十分にアイソザイム活性を検出出来なかった系統もあったことが考えられる。他の一つは, A, B, D 3つのゲノムの間にアミラーゼアイソザイムの発現に関与している遺伝子に分化がみられず, あるアイソザイムの発現に関与している染色体の一对が欠失していても, この染色体と同祖染色体上に同じアイソザイムの発現に関与している遺伝子が存在しているために, 欠失染色体の影響を確認出来なかったこと, あるいは同祖染色体上の遺伝子間に分化が生じていても本実験に用いた分析法ではそれらの差異を区別出来なかったことが考えられる。

Table 3 Chromosome arm location of the genes for individual amylase isozymes of Chinese Spring wheat.

isozyme bands	chromosome arms
α -3	5B L
α -5	6D β
α -6	6A β
α -7	4A β
β -1	4A β
β -3	7D L
β -5	3D L
β -7	3D L
β -9	3D L
Ⅲ-1	7A L
Ⅲ-2	7D L
Ⅲ-3	7A L
Ⅲ-4	7B L
Ⅲ-5	7B L

中井ら⁴⁾は Chinese Spring コムギの nulli-tetrasomics を用いてエステラーゼアイソザイムを分析し, エステラーゼ生産遺伝子は第2, 第3および第6同祖群の染色体上に存在することを報告している。

HART and LANGSTON³⁾もまた同じ nulli-tetrasomics を用い, リポキシゲナーゼ (LPX), エンドペプチダーゼ (EP), 酸性フォスファターゼ (ACPH), アミノペプチダーゼ (AMP) およびアルコールデヒドロゲナーゼ (ADH) の多型現象と染色体との関係性を分析し, これらの酵素を生産する構造遺伝子群はいずれも同祖染色体上に存在していることを報告している。

アミラーゼアイソザイムに関する本研究の結果より判断すると, すべてのアイソザイムについてその発現に関与している染色体を同定出来てはいないが, α -, β -および第3グループアミラーゼアイソザイム群の示す等電点はそれぞれごく限られた領域内に存在していることが明らかとなった。この事実は3つのグループのアミラーゼアイソザイムの各々が, 最初の一つの遺伝子から分化していったことを示すものと考えられる。

また第3グループアミラーゼアイソザイムに関しては, 第7同祖群がその発現に関与しており, ゲノムの分化と共にこれらの遺伝子も分化したことが推定される。

NISHIKAWA and NOBUHARA⁷⁾は Chinese Spring コムギの ditelosomics を用い, α -アミラーゼアイソザイムの分析を行っている。彼らも筆者同様にディスク電気泳動装置を用い, アクリルアミドゲル等電電気泳

動法により分析を行っているが、試料の調整法や泳動法に若干の差異があり、必ずしも同一結果が得られていない。NISHIKAWA らの同定したアイソザイムバンドのうち、1, 2, 3, 5 および 9 は筆者のザイモグラムの $\alpha-1$, $\alpha-2$, $\alpha-3$, $\alpha-4$ および $\alpha-7$ に相当し、彼らのアイソザイムは筆者のパターンでは $\alpha-5$ および $\alpha-6$ に分離した。また彼らのアイソザイムバンド 11, 12, 13, 14, 15 は筆者のザイモグラム III-1, III-2, III-3, III-4 および III-5 に相当するものと思われる。

本分析結果では $\alpha-5$ アイソザイムの発現に 5 B 染色体の長腕が関与していることが明らかにされたが、彼らは 6 B 染色体の短腕が関与している結果を得ている。

また本分析では $\alpha-5$, $\alpha-6$ および $\alpha-7$ のアイソザイム発現にそれぞれ 6 D β , 6 A β および 4 A β の染色体腕が関与している結果が得られたが、彼らはこれを見とめていない。この原因として、 $\alpha-5$ および $\alpha-6$ のアイソザイムは彼らの方法では分離されず同一アイソザイムバンドとしたために、両アイソザイムに関与している染色体が見出せなかったという点が指摘できるであろう。

第 3 グループのアイソザイムに関しては NISHIKAWA らによっても筆者によっても第 7 同祖群染色体が関与している結果が得られている。

このほか NISHIKAWA らは $\alpha-1$ アイソザイムは 6 D 染色体の β 腕が、 $\alpha-2$ アイソザイムは 6 A 染色体の長腕がそれぞれ関与していると報告している。前者については本分析に用いた方法では活性が低く分析不可能であった。後者に関しては、本分析では nulli-6A, nulli-6A tetra-6B および ditelo-6A α および ditelo-6A β のいずれの系統にもこのアイソザイムは出現した。この $\alpha-2$ アイソザイムは二粒系コムギに存在し、一粒系コムギの中で *T. boeoticum*, *T. thaoudar* および *T. monococcum* には存在しない⁸⁾ことを考慮すると、B ゲノムに属する染色体により発現されている可能性が強いと考えられる。

謝 辞

本実験を進めるにあたり、材料種子を分譲下さいました岐阜大学・西川浩三教授、京都大学・中井泰男氏ならびに材料種子の育成と系統維持に労をつくされた本学部安原昭江女史に心よりお礼申し上げます。

摘 要

アクリルアミドゲル等電点電気泳動法を用い、六倍種

コムギ *Triticum aestivum* cv. Chinese Spring の各種異数性系統 (nullisomics, nulli-tetrasomics, ditelosomics, penta-nullisomics) のアミラーゼアイソザイムを分離し、これらの示す ザイモグラムの比較を試みた。

この結果 Chinese Spring コムギ disomics の発芽種子胚乳に存在する α -, β - および第三グループのアミラーゼアイソザイム 22 種のうち 14 種について、その発現に関与している染色体腕が明らかとなった。すなわち、

α -アミラーゼに関しては $\alpha-3$, $\alpha-5$, $\alpha-6$ および $\alpha-7$ の各アイソザイムはそれぞれ 5 B 染色体長腕, 6 D 染色体 β 腕, 6 A 染色体 β 腕, および 4 A 染色体 β 腕が関与していた。

β -アミラーゼに関しては $\beta-1$ および $\beta-3$ アイソザイムは、それぞれ 4 A 染色体の β 腕および 7 D 染色体の長腕が関与し、 $\beta-5$, $\beta-7$ および $\beta-9$ の 3 種のアイソザイムは 3 D 染色体の長腕が関与していた。

第 3 グループアミラーゼに関しては、III-1 および III-3 アイソザイムは 7 A 染色体の長腕が、III-2 アイソザイムは 7 D 染色体の長腕が関与していた。また III-4 および III-5 の両アイソザイムは 7 B 染色体の長腕が関与していた。

引 用 文 献

- 1) BARBER, H. N., DRISCOLL, C. J., LONG, P. M. and R. S. VICKERY : *Nature*, **218**, 450-452, 1968.
- 2) KIHARA, H. : *Bot. Mag.*, **32**, 17-38, 1919.
- 3) HART, G. E. and P. J. LANGSTON : *Heredity*, **39**, 263-277, 1977.
- 4) 中井泰男・常脇恒一郎 : 遺伝学雑誌, **49**, 313, 1974.
- 5) 永吉照人 : 神大農研報, **11**, 249-256, 1975.
- 6) 永吉照人 : 神大農研報, **13**, 89-92, 1978.
- 7) NISHIKAWA, K. and M. NOBUHARA : *Jap. J. Genet.*, **46**, 345-353, 1971.
- 8) SEARS, E. R. : *Chromosoma*, **4**, 535-550, 1952.
- 9) SEARS, E. R. : *Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bul.*, **572**, 1-58, 1954.
- 10) SEARS, E. R. : In *Chromosome Manipulation and Plant Genetics*, eds, R. REILEY and K. R. LEWIS 29-45, Oliver and Boyd, London, 1966.