

초파리 집단내 역위빈도의 계절적 변동에 관한 연구

이태훈 · 권국일 · 임낙룡

전북대학교 생물교육과

계절에 따른 초파리 집단내 역위다형 현상의 변동상을 알기 위하여 전주근교의 과수원에서 1983년 1월부터 11월까지 격월로 여섯번 채집한 집단 표본을 분석하였다. 총 1071마리에서 얻은 15개형의 역위는 모두 편동원체역위(paracentric inversion)였으며, 이 중 7개형은 세계형역위(cosmopolitan inversion)였고, 나머지 8개형은 지역형역위(endemic inversion)였다. 개체당 역위의 평균 보유수는 0.639이고 역위를 보유한 개체의 빈도는 0.465였다. 7개의 세계형역위에 대한 표본집단을 분석한 결과 격월 집단간에서 유의한 차이를 보이는 반면 1월과 11월 표본간에서는 그 성향이 오히려 비슷해짐으로서 집단내 총역위빈도는 주기적으로 변동하고 있음이 암시된다. 역위와 환경변수와의 다중상관분석에서는 기온, 습도, 강수량이 역위빈도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났고 역위 중 In(2L)가 상기한 환경변수 모두에 대하여 유의한 상관관계를 보인 반면, In(3R)C와 In(3R)P는 어느 것과도 상관성을 보이지 않았다. 염색체내 그리고 염색체간의 연관 또는 조합의 검정결과 연관불평형현상을 1월, 5월, 그리고 7월 표본의 제3염색체에서, 그리고 비균일조합은 1월과 7월 표본에서 역시 제3염색체에서만 산출되었다.

KEY WORDS: *D. melanogaster*, Inversions, Linkage disequilibrium, Environmental variables.

염색체의 구조적 변이 중 높은 빈도로 출현하는 역위다형현상(inversion polymorphism)에 관해서는 Dubinin 등(1937)이 러시아의 초파리집단을 처음 분석 보고한 이래 세계여러지역에서 이에 관한 연구 결과가 계속 이어지고 있다 (Warters 1944; Watanabe; Yang and Kojima 1972; Stalker 1976, 1980; Knibb *et al.* 1981; Inoue *et al.* 1984).

초파리 자연집단에서의 역위다형현상이 어떠한 양상으로 유발되며, 또한 변동하는 환경의 영향에 따라 그 행동이 어떻게 달라지는가 하는 문제는 염색체 또는 염색체간의 연관불평형(linkage disequilibrium) 및 비균일조합(nonrandom association)의 발생 유무에 따라 논의의 여지와 그 범위가 정해질 수 있기 때문에 이 방면에서의 접근은 매우 중요한 의미가 있는 것이다. 따라서 이에 관한 연구 역시 여러 환경변수가 상이한 지리적 조건에 따라 다양하게 이루어지고 있다. Mettler 등(1977)은 역위의 빈도와 위도간에는 음(-)의 상관관계가 있음을 보고한 바 있고, Stalker

(1980)는 계절적 요인 역시 역위의 빈도 변동에 크게 영향을 미치고 있음을 보고한 바 있다. 우리나라에서 이 방면의 연구는 여러 자연집단을 대상으로 수행된 바 있으며, 역시 역위의 질적·양적 성향은 집단간에 상당한 차이가 있음이 논의되었다 (Choi 1977; Paik 1979; Rim and Lee 1981; Rim *et al.* 1986). 그러나 특정지역에 서식하는 초파리 집단의 유전적 변동에 대한 일련의 시간적 연속연구는 그리 많지 않다.

본 연구는 전주 초파리 자연집단을 대상으로 염색체 역위 및 그 빈도와 이에 미치는 계절변화에 따른 환경조건간의 상관관계를 추구하기 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

본 연구에 사용한 노랑초파리(*Drosophila melanogaster*)는 전주근교의 과수원에서 1983년 1월부터 11월까지 격월로 여섯번 채집한 것이다. 1

Table 1. Inversions observed in Chonju *D. melanogaster* population sampled.

Inversions	Breakpoints	Remarks
2nd Left arm		
A	22B-26B	See table 2. (2LK)
B	22D-34A	SEe table 2. (2Lt)
C	26A-28E	Jan(0.43)
D	28D-30C	Sep(0.18)
E	35A-38E	Sep(0.18)
2nd Right arm		
F	42E-46D	Jan(0.21)
G	52A-56F	See table 2. (2RNS)
3rd Left arm		
H	63C-72E	See table 2. (3LP)
I	66B-69D	May(0.43), Nov(0.21)
J	67A-71B	Jan(0.21), Jul(0.38)
K	74A-76B	Sep(0.18)
3rd Right arm		
L	87F-94A	Mar(0.65), Jul(0.38)
M	89C-6A	See table 2. (3RP)
N	92D-100F	See table 2. (3RC)
O	93D-98F	See table 2. (3RM ₀)

Figures in parentheses are percentage frequencies of endemic inversions.

월, 3월 및 5월에는 과일저장고에서 포충망과 흡충기를 이용하여 채집하였고, 7월에는 복숭아와 살구 및 활성효모를 섞어서 만든 유인먹이를 사용하여 채집하였다. 한편 9월과 11월에는 포도, 사과, 배등을 재배하는 과수원에서 유인먹이 없이 포충망으로 채집하였다.

채집된 초파리는 실험실로 옮겨 수컷만을 선발하여 염색체가 정상인 처녀 암컷과 3(♂) : 1(♀)으로 교배시킨 다음 25±1°C의 항온실에서 사육하였다.

침샘염색체의 표본은 각 수컷계통의 F₁ 3령기 유충을 무작위적으로 7마리씩 선택하여 침샘을 적출한 후 aceto-orcein염색법으로 제작하였다. 제작된 염색체표본은 Bridges(1935)의 표준염색체 지도를 근거로 역위의 절단부위를 판정하였다.

결 과

본 연구에서 분석된 총 1071마리의 초파리에서 얻은 역위형은 15개형으로서 모두 편동원체역위(paracentric inversion)였으며, 이 중 7개형은 세계형역위(cosmopolitan inversion)였고, 나머지 8개는 지역형역위(endemic inversion)였다 (표 1).

초파리 수컷의 상동염색체를 모두 분석한 결과 개체당 역위의 평균 보유수는 0.639였고, 역위를 한개이상 보유한 개체의 빈도는 0.465였다 (표 2).

7개형의 세계형역위에 대한 6개 표본집단의 동차성검정(homogeneity test) 결과 5%수준에서 매우 유의한 차를 보여주고 있어서 표본별 역위의 평균빈도와 더불어 역위별 상대빈도는 시기적으로 변동하고 있음을 보여준다 ($P=0.0108$).

표 3은 7가지 역위형의 빈도에 대한 표본집단간 변동차를 나타낸 것이다. 역위빈도의 변동은 1월과 3월, 3월과 5월 사이에서는 그 차가 유의하지 않았으나 계절적으로 초파리의 번성기에 가까워지면서 집단의 유전적 성향이 급격히 달라지는 양상을 보여주고 있다. 한편, 1월과 11월 간에는 그 출현 성향이 오히려 비슷해지는 것으로 보아 일년 중 역위의 빈도는 주기적으로 변동하고 있음이 압

Table 2. Frequencies of seven cosmopolitan inversions, mean number per individual(MI), and frequencies of flies carrying one or multiple inversions (FI) from Chonju seasonal populations of *D. melanogaster*.

Sample	N	2Lt	2LK	2RNS	3LP	3RC	3RM ₀	3RP	MI	FI
Jan	235	0.051	0.006	0.051	0.036	0.038	0.009	0.062	0.494	0.378
Mar	77	0.013	0.013	0.026	0.013	0.013	0.006	0.019	0.182	0.156
May	116	0.065	0.009	0.039	0.039	0.017	0.004	0.030	0.387	0.310
Jul	130	0.073	0.000	0.096	0.023	0.012	0.000	0.077	0.562	0.431
Sep	275	0.104	0.015	0.107	0.056	0.025	0.009	0.044	0.691	0.520
Nov	238	0.120	0.017	0.107	0.080	0.050	0.011	0.149	1.033	0.681
Pool	1071	0.081	0.011	0.080	0.048	0.030	0.007	0.072	0.639	0.465

Table 3. Probability values obtained from chi-square test for combination among six monthly samples of seven cosmopolitan inversions.

Sample	Mar	May	Jul	Sep	Nov
Jan	0.546	0.479	0.020	0.009	0.719
Mar		0.623	0.008	0.454	0.388
May			0.043	0.887	0.576
Jul				0.015	0.046
Sep					0.002

시된다.

표 4는 중앙기상대에서 발행한 기상월보를 근거로 월평균 기온, 습도, 강수량을 구하여 단계적 다중회귀모형(stepwise multiple regression model)에 의해 역위의 빈도와 환경변수와의 상관관계를 분석한 결과이다. 채집 1개월 전의 평균기온은 표 4에서 보는 바와 같이 In(3R)C와 In(3R)P를 제외한 다른 역위에는 모두 유의한 영향을 미치고 있으며, 습도의 영향은 In(2L)t와 In(3R)M₀에서만 뚜렷하고, 강수량은 In(2L)t, In(3L)P, 그리고 총역위빈도와 상관적이었다 (그림 1).

표 5는 염색체내 또는 염색체간에 있어서 역위의 보유유무에 의한 연관불평형 및 비균일조합을 분석한 결과이다. 제2염색체에서는 연관불평형이나 비균일 조합은 발견되지 않았으며, 제3염색체의 좌우완간, 즉 In(3L)P와 In(3R)C간에는 5월

표본집단(P=0.027)에서, In(3L)P와 In(3R)P간에는 1월(P=0.000)과 7월(P=0.017)에서 연관불평형현상이 드러났다. 또한 1월과 7월 표본집단에서는 제3염색체 좌우완간에서 비균일조합이 산출되었다 (1월, P=0.010; 7월, P=0.004).

표 6에서 보는 바와 같이, 본 실험에서 얻은 정상 및 역위동형접합체와 이형접합체의 출현수를 Hardy-Weinberg공식에 의하여 계산된 기대수와 비교하여 볼 때 그 차이는 통계적으로 인정되지 않았다.

고 찰

전주지역의 초파리 자연집단의 역위 빈도는 주로 7가지 세계형역위에 의하여 이루어지고 있으며, 이들의 빈도 및 개체당 역위의 평균보유수(0.18~1.03)는 월별 표본집단 간에 매우 큰 변화의 폭을 보여 주었다. 한편, In(3R)C는 낮은 빈도의 세계형(rare cosmopolitan inversion)의 하나로 알려져 있음에도 불구하고 본 전주 집단에서는 비교적 높은 경향을 보여주고 있는데, 이러한 경향은 우리나라의 대전, 전주, 나주 및 진주 등 4개 집단 (Rim et al. 1986) 뿐만 아니라, 북미 (Mettler et al. 1977) 및 호주집단 (Knibb et al. 1981)의 분석

Table 4. Regression analysis for inversion frequencies with three climatic factors.

Analysis	2Lt	2RNS	3LP	3RC	3RM ₀	3RP	MI	FI
<i>Multiple regression :F-value</i>								
Temp.	395.42	8.10	16.85		18.27		35.80	35.14
Humi.	34.87				44.93			
Prec.	224.45		13.82				24.20	21.00
<i>Multiple regression equation</i>								
Constant	0.256	0.036	0.057		-0.050		0.671	0.458
<i>Coefficient</i>								
Temp.	0.008	0.003	0.004		-0.000		0.044	0.027
Humi.	-0.003				0.001			
Prec.	-0.031		-0.019				-0.202	-0.117
Simple R ²		0.67						
Multiple R ²	1.00		0.85		0.94		0.92	0.92

Temp.: average temperature

Humi.: relative humidity

Prec.: precipitation

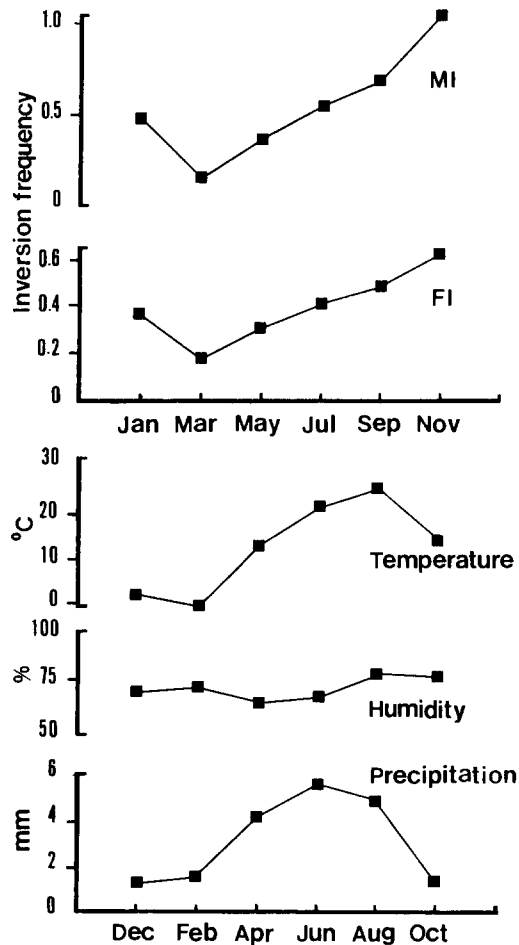


Fig. 1. changes of Inversion frequencies and three climatic factors. FI: frequencies of inversion-carrying flies, MI: mean number of inversions per fly.

결과에서도 나타난 바 있다.

역위형별 빈도는 6개 표본 집단간의 동차성검정($P=0.0108$)에서 유의한 변동양상을 보여준 바 있으나 $In(3R)C$ 와 $In(3R)M_0$ 는 상대빈도의 변동에 그다지 큰 영향을 주지는 않았다. 그리고 각 월별 집단에서 높은 빈도로 출현되는 4가지의 세제형 역위의 빈도서열에 대한 Friedman's test결과, 그 차례는 표본마다 달라서 계절에 따라 변동하고 있는 것으로 드러났다($P=0.1447$). 이와 같은 결과는 집단간 역위빈도의 변동차를 분석한 표 3의 결과와는 일치되는 것으로서, 앞의 결과에서 언급한 바와 같이 초파리의 번성기에 이를 수록 그 변동차가 더욱 커지는 경향을 보였으나 1월과 11월 간에서는 오히려 그 경향이 거의 일치($P=0.719$) 함으로써 역위빈도의 변동은 주기적임을 암시해 주고 있다.

한편, 역위의 빈도에 영향을 미칠 것으로 생각되는 몇가지 환경요인, 특히 기온, 습도, 강수량 등의 기후요인을 변수로 하는 단계적 다중회귀모형을 적용시켜 다중상관성을 분석한 결과 총역위빈도와 채집 1개월 전의 평균기온과는 양(+)의 상관관계를 나타내고 있고, 강수량과는 음(-)의 상관관계가 있음을 보여주었다. 역위중 기후에 특히 민감한 반응을 보이는 것은 $IN(2L)t$ 였으며, 반면에 $In(3R)C$ 와 $In(3R)P$ 는 거의 영향을 받지 않고 있어서 계절에 따른 환경변화가 염색체의 절단 부위에 따라 달리 작용하고 있음이 암시된다.

Band와 Ives (1963, 1968)는 South Amherst

Table 5. Correlation coefficients(R) for linkage disequilibrium and nonrandom association of gene sequences with intra- and interchromosomal combinations.

Combination	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Dec
2L1-2RNS	-0.054	-0.019	-0.053	0.009	-0.021	-0.002
3LP-3RC	0.080	-0.013	0.145*	-0.017	-0.039	0.003
3LP-3RM ₀	-0.018	-0.009	-0.013	-0.017	-0.023	-0.030
3LP-3RP	0.187**	-0.016	0.095	0.006*	-0.014	0.051
2L:2R	0.013	-0.003	-0.011	-0.005	-0.014	0.020
3L:3R	0.024*	-0.002	0.008	0.022*	0.007	0.030
2L:3L	-0.010	-0.001	-0.003	-0.000	-0.002	-0.005
2L:3R	-0.016	0.008	0.012	-0.010	-0.011	-0.013
2R:3L	0.000	-0.001	0.002	0.021	-0.001	0.001
2R:3R	0.005	0.008	0.001	-0.002	-0.005	-0.015
2:3	-0.015	0.014	0.015	0.009	-0.012	-0.020

*: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$

Table 6. Observed and expected frequencies of homozygotes and heterozygotes in the present population examined.

Sample	N	Homozygote		Heterozygote		X ²
		Obs	Exp	Obs	Exp	
Jan	235	148	145.75	87	89.25	0.091
Mar	77	65	64.03	12	12.97	0.088
May	116	81	79.45	35	36.55	0.096
Jul	130	76	75.66	54	54.34	0.004
Sep	275	142	138.01	133	136.99	0.232
Nov	238	83	89.06	155	148.94	0.660
Total	1071	595	591.96	476	479.04	1.169
			X ²	D.F.	P	
Total			1.169	6	0.978	
Pooled			0.035	1	0.852	
Heterogeneity			1.134	5	0.951	

Massachusetts 자연집단에 대한 수년간의 연구결과와 치사유전자의 빈도는 여름의 강수량 및 일교차와 밀접한 양(+)의 상관관계가 있는 것으로 논의한 바 있으나, 그 후 동일지역의 집단분석에서 앞서 발표한 바와 같은 양(+)의 상관관계는 드러나지 않음을 보고한 바 있어 (Ives and Band 1986), 단순 변수에 의한 유전성향은 기회적으로 상관성을 드러내는 것이 아닌가 추측된다. Watanabe 등 (1976)은 기후조건이 역위의 빈도변화에 주요인으로 작용하지 않을 것으로 논의하고 있으나 이들의 실험은 매년 10월 집단만을 분석한 것이어서 집단내 역위빈도의 변화가 실제로 주기적일 경우, 이들의 결과에서는 제절적 변동상은 드러나지 않았을 수도 있다. 본 실험 결과로 미루어보아, 환경의 영향은 당대에 즉시 나타나기도 하지만, 그 다음 세대 혹은 몇세대 후에 나타날 수도 있을 것으로 추정된다.

한편, Rim 등(1988)은 다변량분석법을 이용하여 기후 조건의 변동이 염색체 역위에 미치는 영향을 분석하기 위하여 130여개의 환경변수를 설정하고 그 중 단순상관에서 가장 유의한 영향을 미치는 것으로 드러난 13개의 변수만을 선택하여 역위와의 다중상관성을 추구하였다. 그 결과 적응성에 있어서 역위형별로 서로 상이한 차이가 있을 뿐만 아니라 역위의 빈도에 영향을 주는 환경요인들은 다분히 “다변수효과”(polyvariable

effect)를 나타내고 있는 것으로 논의한 바 있다. 본 전주 초파리 집단에서의 염색체내 또는 염색체간의 연관불평형 및 비균일조합은 제2염색체의 분석에서는 나타나지 않았다. 그러나 결과에서 언급한 바와 같이 1월, 5월 그리고 7월의 표본 집단에서는 제3염색체의 In(3L)P와 In(3R)C간에서 (5월, P=0.027) 또 In(3L)P와 In(3R)P간에서 (1월, P=0.000; 7월, P=0.017) 연관불평형현상이 드러났고, 1월과 7월의 제3염색체의 좌우완 간에서 부분적으로 비균일조합이 나타났었다(1월, P=0.010; 7월, P=0.004). 이러한 현상의 원인으로서는 제3염색체상에 상당수의 직렬연관역위(coupling phase)가 출현하였기 때문인 것으로 추정된다. 직렬연관역위의 과다 출현으로 나타나는 연관불평형이나 염색체간의 비균일조합은 제3염색체의 우완에는 세계형역위중 3가지 형의 절단 부위가 존재하기 때문에 어떠한 요인의 영향이 전 염색체에 동일하게 미친다 하더라도 제3염색체의 우완은 역위가 발생될 수 있는 확률이 상대적으로 높기 때문이거나, 집단의 번성기에 가해지는 살충제의 지속적인 사용과 급격한 기상변화 등의 자연적 혹은 인위적 제요인에 의해서 집단을 이루고 있는 개체들의 이산과 집중이 강요되므로서, 이에 상응하는 현상의 하나로서 유전자풀(gene pool)의 평형을 위한 일시적 보상작용의 일환으로 나타나는 현상인 것으로 추측된다. 이와 같은 현

상은 Dobzhansky (1971)와 Rim (1985) 등에 의해서도 논의된 바 있다. 또 Stalker (1976)는 미국의 11개 집단을 분석하고 거의 모든 집단에서 연관불평형과 비균일조합현상이 있었음을 보고 한 바 있고, Levitan (1955)는 *D. robusta*의 제2염색체에서 연관불평형현상을 산정하고, 이것을 환경에 대한 적응현상의 하나로 해석한 바 있다.

한편 McKenzie (1975)는 실험실집단을 이용한 연구에서 초파리는 12°C 이하의 기온에서는 거의 섭식과 생식을 하지 못한다고 보고한 바 있으며, Stalker (1980)는 자연상태에서 기온이 13°C 이상이 되어야만 초파리의 활동과 섭식이 가능한 것으로 보고한 바 있다. 실제로 월평균 기온이 10°C 이하 또는 영하를 밀도는 늦가을에서 이른 봄(11월~3월)까지는 초파리를 위시한 모든 곤충의 생존에 매우 불리한 조건이 되고 있다. 따라서 이러한 시기를 지나면서 집단은 축소되고 생물집단에 따라 유전자풀의 유전적조성이 변화될 수 있는 것이다. 그리고 환경과 섭식조건이 생존에 유리한 경우에는 어느 생물집단에서나 생물학적 다양성이 높아지는 것은 일반적인 현상이어서 소집단의 생존에 유리한 환경이 다시 회복되면 유전적 다양성 역시 다시 커지리라는 추측은 가능한 것이다. 따라서 이러한 맥락에서, 본 연구에서 얻은 역위 빈도의 변동상은 매우 적절한 현상인 것으로 생각된다.

인용문헌

- Band, H. T. and P. T. Ives, 1963. Genetic structure of populations. I. On the nature of the genetic load in the South Amherst population of *Drosophila melanogaster*. *Evolution* 17:198-215.
- Band, H. T. and P. T. Ives, 1968. Genetic structure of populations. IV. Summer environmental variables and lethal and semilethal frequencies in a natural population of *Drosophila melanogaster*. *Evolution* 22:633-641.
- Bridges, C. B., 1935. Salivary chromosome maps with a key to the banding of the chromosomes of *Drosophila melanogaster*. *J. Heredity* 26:60-64.
- Choi, Y., 1977. Chromosomal polymorphism in a Korean natural population of *Drosophila melanogaster*. *Genetica* 47:155-160.
- Dobzhansky, Th., 1971. Evolutionary oscillations in *Drosophila pseudoobscura*. *Ecological genetics and evolution*, Backwell Oxford 109-133.
- Dubin, N. P., N. N. Sokolov, and G. G. Tiniakov, 1937. Intraspecific chromosome variability. *Biol. Zh.* 6:1007-1054.
- Inoue, Y. T. Watanabe, and T. K. Watanabe, 1984. Evolutionary change of the chromosomal polymorphism in *Drosophila melanogaster* populations. *Evolution* 38:753-765.
- Ives, P. T. and H. T. Band, 1986. Continuing studies on the South Amherst *Drosophila melanogaster* natural population during the 1970's and 1980's. *Evolution* 40:1289-1302.
- Knibb, W. R., J. G. Oakeshott, and J. B. Gibson, 1981. Chromosome inversion polymorphisms in *Drosophila melanogaster*. I. Latitudinal clines and associations between inversions in Australasian populations. *Genetics* 87:167-176.
- Levitan, M., 1958. Non-random associations of inversions. *Cold Spring Harbor Quant. Biol.* XXIII:251-267.
- McKenzie, J. A., 1975. The influence of low temperature on survival and reproduction in populations of *Drosophila melanogaster*. *Aust. J. Zool.* 22:175-187.
- Mettler, L. E., R. A. Voelker, and T. Mukai, 1977. Inversions clines in populations of *Drosophila melanogaster*. *Genetics* 87:169-176.
- Paik, Y. K., 1979. Inversion polymorphisms in wild populations of *Drosophila melanogaster*. *Kor. J. Genet.* 1:18-27.
- Rim, N. R., 1985. Behavior of inversion polymorphisms in a natural population of *Drosophila melanogaster*. *Kor. J. Genet.* 7:17-28.
- Rim, N. R. and B. S. Lee, 1981. Chromosomal inversions in a natural population of *Drosophila melanogaster*. *Kor. J. Zool.* 24:1-7.
- Rim, N. R., B. S. Lee, and T. H. Lee. 1986. Chromosomal inversion studies in local populations of *Drosophila melanogaster*. *Kor. J. Genet.* 8:12-22.
- Rim, N. R., B. S. Lee, and T. H. Lee. 1988. Inversion behaviors corresponding to surrounding conditions from scores of Korean *D. melanogaster* populations. *D.I.S.* 67:67-69.
- Stalker, H. D., 1976. Chromosome studies in wild populations of *Drosophila melanogaster*. *Genetics* 82:323-347.
- Stalker, H. D., 1980. Chromosome studies in wild populations of *Drosophila melanogaster*. II. Relationship of inversion frequencies to latitude, season, wing-loading and flight activity. *Genetics* 95:211-223.
- Warters, M., 1944. Chromosome aberrations in wild populations of *Drosophila*. *Univ. Texas Publ.*

- 4445:129-174.
- Watanabe, T., 1967. Chromosomal polymorphism in natural populations of *Drosophila melanogaster*. *M.F.S. Kyushu Univ. Ser. E.* **4**:159-182.
- Watanabe, T. K., T. Watanabe, and C. Oshima, 1976. Genetic change in natural population of *Drosophila melanogaster*. *Evolution* **30**:109-118.
- Yang, H. Y. and K. I. Kojima, 1972. Chromosomal polymorphism and lethal alleles in a southwest Texas populations of *Drosophila melanogaster*. *Univ. Texas Publ.* **7213**:229-236.
- (Accepted October 17, 1988)

**Frequency Changes of Polymorphic Inversions in Seasonal Populations of
*Drosophila melanogaster***

Tae Hoon Lee, Kook Yil Kwon, and Nac Ryong Rim (Department of Biology Education, Chŏnbuk National University, Chŏnju 560-756, Korea)

Seasonal changes of inversion frequencies in Chonju *D. melanogaster* populations were studied. A total of 1071 males were collected six times with two months interval from January through November in 1983. to analyse diploid sets of chromosomes carried by males, each male was mated to several virgin females homozygous for cytologically standard sequence in all chromosomes. From each mating, more than seven F₁ larvae were selected in random and tested to find chromosomal aberrations. In the present study, 15 different inversions were found and identified to be paracentric only in both second and third chromosomes; seven were cosmopolitan and the rest eight endemic types. The average frequency of inversions was 0.465 and the mean number of inversions carried by a single male was 0.639. The linkage disequilibria were detected between the left and right arms of third chromosomes from the samples of January, May and July. Whereas nonrandom associations appeared also in the third chromosomes only in January and July samples. In multiple regression analysis among frequencies of inversions and environmental variables it appeared that mean temperature, relative humidity and total precipitation for a month skipped over 30 days before collected affect to change to frequencies of particular inversions. With respect to the behavior of inversions in the present samples, it is suggested, with the Friedman's analysis of variance by ranks of inversion frequency orders, that the frequencies of inversions change cyclically year to year.