

理學博士木原均の「小麥の細胞遺傳學的研究」に對する

授賞審査要旨

木原氏は、最近二十五年に亙り、小麥の細胞遺傳學的研究に従事し、此に關する業績は、附記目錄の通り、内外の諸學術雜誌で發表した主なるものでも四十六編九〇七頁に達し、此等の研究が細胞遺傳學上の貢獻は大なるものがあり、吾國遺傳學界の名聲を世界に宣揚した。小麥は、歐米では食品中第一位の作物である爲に、木原氏のこの研究は世界的反響を呼び、各國でその批判追試が續々行はれ、大部分は既に承認せられて居る。この研究を約説すれば次の通りである。

(一)從來歐米の諸學者は、彼等の研究によつて、小麥及びライ麥の染色體數が、體細胞に於て十六個、生殖細胞に於て八個であると信じて居た。ところが、大正七年(西曆 1918)に至り、北海道帝國大學坂村教授は小麥屬には、七を基本數とする倍數關係にある植物群が存在することを發見した。この發見は、小麥及びその近縁植物の細胞遺傳學的研究の濫觴となつたもので、木原氏の小麥及び近縁植物の細胞遺傳學的研究は、坂村氏の結果を再確認することから出發して、更に多數の小麥屬の植物及び此と近縁の四屬について、倍數關係の證明を完成した。正しい染色體數の發見當時に於ける小麥屬の染色體數に基づく分類は、偶々植物病理學的研究結果並に血精學的研究結果と一致するところから爾來教科用の例に引用せられ、また倍數性の最も良い模範例の一

とされて居る。

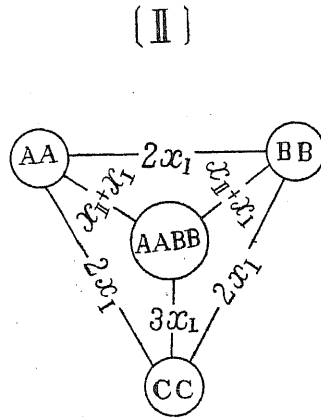
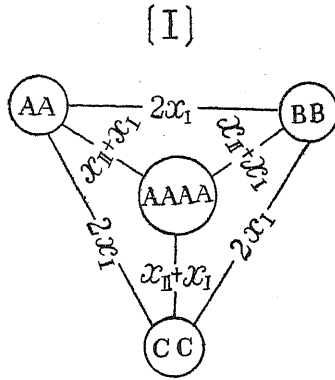
(二)木原氏は、染色體數を異にする二種類の小麦間の雜種をつくり、その子孫に於ける染色體數の變化を詳細に研究して、新しい領域に進み、雜種後裔に於ける染色體數の變化に關する一般類型を發見するに至り、ここにメンデル性の單純分離比では全く解釋し難い種間雜種の複雑な遺傳現象について、最初の數量的研究が行はれたものである。即ち一方の親は體細胞に於て二十八個の染色體を有し、他方は四十二個を有する五倍雜種の子孫が、一方の親と同じ二十八個を有するものから、他方の親と同じ四十二個のものまで、その中間のあらゆる數のものを認めたとが、その次の代に於ける染色體數の變化に、一定の方向と規則性のあることを發見したものである。この發見は、他の多くの植物群についても證明せられた所であり、小麦育種の指導原理となつて、その貢獻大なるものがある。

(三)次で同氏は、小麦屬の多數の種及び此等と近縁な屬の植物を用ひて、既に多數の雜種をつくることに成功した。此等を用ひて、雜種の減數分裂時に於ける染色體の行動を精密に觀察し、雜種の不稔性との關係を明らかにした。就中、染色體の行動に關しては、多くの新知識を雜種細胞遺傳學に寄與したもので、特に染色體の配偶子への分配を統計して、小麦雜種の不稔性を理論的に豫測せる研究は、特に同氏の勞に負ふ所が多い。

(四)前三項の研究から、木原氏は遂に二價染色體(ゲミニ)の形成を基とする染色體の組に關する研究を、「ゲノム分析」と命名して特立研究法として確立するに至つた。その所謂ゲノムとは、染色體の一組であつ

て、生活作用に必要な最小限度のゲン材料を包含するものであるが、小麦屬では七個の染色体が一ゲノムを形成する。

同氏は、同種又は異種のゲノムを有する二つの植物間の雑種に於て、二價染色体と一價染色体との出来る數を、左圖の型式に基いて豫め斷定し、その實際と照合研究したもので、今日までに二百二十餘の雑種を作つて、各の場合ゲノム分析を行つたものである。それで今日細胞遺傳學者の間でゲノム分析を語る場合には、直に木原の名を聯想する位に、多く且有效な研究をした。



ゲノム分析の理論を示す模型圖

AA, BB, CC 等は各種のゲノムを指す

x はゲノムの基数

II は二價染色体

I は一價染色体

此ゲノム分析の結果、其の研究した小麦屬十六種を、一粒系 AA (三種)、二粒系 AA, BB (八種)、テモフ

系 AA, GG (一種)、普通系 AA, BB, DD (四種) に分類した。この結果は、大部分アーセの細胞遺傳學上の結果にも一致し、更にチモフビ系を獨立させる等、今日最も進歩した分類が出来たのである。

ゲノム分析は、更に栽培植物の起源の研究にも應用せられ、核型分析による研究法と並んで、最良の研究法と認められるに至つた。普通系パン小麦は、AAゲノムを有する一粒系の小麦と、AA, BBゲノムを有する二粒系小麦と、今一つ何れの地域かに現存するか、又は嘗て存在したことのある DDゲノムを有する小麦と、以上三種植物のゲノムで構成されて居る三重雜種であることを、ゲノム分析によつて明かにしたものである。

ゲノム分析によつて得た結果から、元の植物を合成することも出来、又これを新たな品種合成改良に應用することも出来る理である。現に *Aegilops trinivalis* といふ小麦に近縁の植物が、地中海沿岸に廣く分布してゐるが、これは木原氏のゲノム分析によつて、*Aegilops cuneata* と *Aegilops umbellata* との複二倍體であらうと推定されたので、同氏は兩分析種の雜種 (F₁) をコルヒチン處理して、染色體の倍加を行つたとて、豫期の通り、形態的にも染色體上からも、*Aegilops trinivalis* と同様のものが出来た。即ちゲノム分析の結果から、ゲノム合成に成功したのであつて、分析の結果が正しいことが明白になつたのである。

以上四項に約説した木原氏の研究は、小麦屬のみならず、一般細胞遺傳學上にも貢獻の大なるものがある。メンデルの遺傳法則再發見以來、彼れの有名な實驗の結果として所謂の遺傳單位物質、即ちゲン(チーン・遺傳子)は、皆相互に干渉せず、獨立行動を執るものと考へられ、各生物の遺傳形質の研究に當つては、この假

定の下にゲン分析が盛に行はれたが、間もなく、ゲンの連鎖現象の発見あり、ゲンは染色體の數に一致する幾つかの連鎖群になつて居り、各群のゲンは、皆一線上配列を成して居ることが、モルガン等の研究で確定的となつたので、ゲンの連鎖群の對象としての個々の染色體が、細胞遺傳學上の見地から盛に研究せられるに至つた。同時に、他方倍数性の研究が進み、染色體の群または組としての取扱が進展し、細胞遺傳學上の新方面が開かれたが、偶々ヴィンクラアのゲノムといふ名稱と概念をここに導入して、ゲノム分析となつたものである。

このゲノム構造から見れば、生物體は、(1)單一體、(2)重複體、(3)雜合體、(4)不規則體又は誘導體の何れかに屬することになる。パン小麦は、前記の通りのゲノム構造をもつて居るので雜合體である、それ故、今までは個々の生物體を一つの單純なものとして居たが、云はば一人と思つて居たものが、實は二人三人の資格を有するものであつたことになる。そしてゲノムは祖先傳來のものであるから、此等の關係が闡明せられて、始めてどのゲノムからどの形質が傳來してゐるといふことがわかるわけであるから、この研究方法によつて生物の系統關係や進化變遷の経路が明かになり、又此の分析によつて、野生又は栽培植物の起原が、新しいか古いのかも推定出来る場合が多く、殊に核型分析と併せ用ひて、一層有效である。

また小麦で一つのゲノムから成る一粒系小麦、二つのゲノムから成る二粒系及びチモフェビ系小麦、三つのゲノムから成る普通系小麦や、又此等と同様に二つ以上のゲノムから成ると今までに知れてゐる種々の植物のゲノム構造を見ると、どうしても其起原は雜種形成によることが明白である。斯くして種の起原は、突然變異の

外に雜種形成によること、從來考へられた以上に有力且決定的なものになるのである。しかも雜種形成の場合、ゲノム全體の追加又は削除が行はれ得るのであるから、突然變異に比べて寧ろ重大な變異が起り得るわけである。かやうにゲノム分析は、生物學の重要な一新領域であるが、要するに木原氏は、このゲノム分析法を今日の位置まで發達せしめるに寄與した人々の中で最も有力な學者である。スエーデンの遺傳學會が、西曆一九三五年、其創立二十五周年に當り、代表的知名の遺傳學者として五名の名譽會員にヴァインのチェルマック、パサデナのモルガン、ヘルシンキのフェグラー、當時ベルリンに居たゴールドシミットの四氏と共に、木原氏を加へたのも、又日本遺傳學會が昭和十五年、同會最初の遺傳學賞を授與したのも、専らこの小麥のゲノム分析によつて同氏が細胞遺傳學上貢獻せるところ大にして、その功績の顯著なことを認めただからである。

木原均氏及び共同研究者の小麥の細胞遺傳學的
研究論文目録

1. H. KIHARA: 1919, Über cytologische Studien bei einigen Getreidearten. Mitteilung I. Spezies-Bastarde des Weizens und Weizen-Roggen-Bastard. Bot. Mag. 32.
2. ——— 1919, Über cytologische Studien bei einigen Getreidearten. Mitteilung II. Chromosomenzahlen und Verwandtschaftsverhältnisse unter *Avena*-Arten. Bot. Mag. 33.
3. ——— 1921, Über cytologische Studien bei einigen Getreidearten. Mitteilung III. Über die Schwankungen der Chromosomenzahlen bei den Speziesbastarden der *Triticum*-Arten. Bot. Mag. 35.
4. 木原 均: 1923, 系統上より見たる小麥各種の物理的性質に就て. 札幌農林學會報 15.
5. H. KIHARA: 1924, Cytologische und genetische Studien bei wichtigen Getreidearten mit besonderer Rücksicht auf das Verhalten der Chromosomen und die Sterilität in den Bastarden. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imp. Univ., 29 Ser. B. 1.
6. ——— 1925, Weitere Untersuchungen über die pentaploiden *Triticum*-Bastarde. I. Jap. Jour. Bot. 2.
7. H. KIHARA und T. ONO: 1926, Chromosomenzahlen und systematische Gruppierung der *Rumex*-Arten. Zeits. f. Zellf. u. mikr. Anat. Abt. B. 4.
8. Y. TOCHINAI and H. KIHARA: 1927, Studies on the correlations between morphological characters, chromosome-number and resistance to *Puccinia triticina* in pentaploid-bastards of wheat. Jour. Coll. Agr., Hokkaido Imp. Univ. 17.
9. 木原 均・西山市三: 1928, 小麥のトリ=, テトラ=及ペンタプロイド雜種の花粉母細胞に於ける染色體の行動に關する研究. 植物學雜誌 42.
10. H. KIHARA: 1929, Conjugation of homologous chromosomes in the genus hybrids *Triticum* × *Aegilops* and species hybrids of *Aegilops*. Cytologia 1.
11. 木原 均・若桑俊二郎・西山市三: 1929, 小麥種間雜種の形態並に稔性に就て. 遺傳學雜誌 5.
12. 木原 均・若桑俊二郎: 1930, 小麥のペンタプロイド雜種の子孫に現はる矮性植物. 遺傳學雜誌 5.

13. H. KIHARA: 1930, Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops*. I: H. KIHARA und I. NISHIYAMA: Genomaffinitäten in tri-, tetra- und pentaploiden Weizenbastarden. *Cytologia* 1.
14. 木原 均: 1930, ゲノムアナリシスに就て. 日本學術協會報告 6.
15. H. KIHARA: 1931, Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops* II: *Aegilotriticum* und *Aegilops cylindrica*. *Cytologia* 2.
16. ——— 1931, Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops* III: H. KIHARA und Y. KATAYAMA: Zur Entstehungsweise eines neuen konstanten oktoploiden *Aegilotriticum*. *Cytologia* 2.
17. ——— 1932, Weitere Untersuchungen über die pentaploiden *Triticum*-Bastarde. II. *Jap. Jour. Bot.* 6.
18. 木原 均・片山義勇: 1932, 一粒小麦のハプロイド. 科學 2.
19. H. KIHARA: 1932, Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops* IV: H. KIHARA und F. LILIENFELD: *Aegilops* × *Triticum*- und *Aegilops* × *Aegilops*-Bastarden.
20. H. KIHARA, SH. WAKAKUWA und Y. YAMAMOTO: 1933, Weitere Untersuchungen über die pentaploiden *Triticum*-Bastarde. III. *Jap. Jour. Bot.* 6.
21. 木原 均・片山義勇: 1933, ハプロイド一粒小麦の成熟分裂. 農業及園藝 8.
22. H. KIHARA: 1934, A new fourth genom in wheat. V. *Pacific Sci. Congr.* 1933. (Univ. Toronto Press, 1934).
23. 木原 均: 1934, ゲノム分析の原理. 日本學術協會報告 9.
24. H. KIHARA und F. LILIENFELD: 1934, Kerneinwanderung und Bildung syndiploider Pollenmutterzellen bei dem $\frac{1}{2}$ F₁-Bastard *Triticum aegilopoides* × *Aegilops squarrosa*. *Jap. Jour. Genet.* 10.
25. H. KIHARA: 1934, Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops*. V: F. LILIENFELD und H. KIHARA: *Triticum Timopheevi* Zhuk. *Cytologia* 6.
26. H. KIHARA und SH. WAKAKUWA: 1935, Weitere Untersuchungen über die pentaploiden *Triticum*-Bastarde. IV. *Jap. Jour. Bot.* 7.
27. H. KIHARA: 1935, Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops*. VI: H. KIHARA und F. LILIENFELD: Weitere Untersuchungen an *Aegilops* × *Triticum* und *Aegilops*-Bastarden. *Cytologia* 6.
28. 木原 均・若桑俊二郎: 1935, 20_{II} を有せし矮性小麦の草丈稔性並びに染色體数の變化. 遺傳學雜誌 11.
29. 木原 均: 1936, マカロニ小麦 *Triticum durum* の双生児に見出されたるハプロイド植物. 農業及園藝 11.
30. H. KIHARA und F. LILIENFELD: 1936, Riesenpollenkörner bei den F₁-

Bastarden *Aegilops squarrosa* × *Haynaldia villosa* und *Aegilops caudata* × *Aegilops speltoides*. Jap. Jour Genet. 12.

31. 木原 均: 1937, 戻雑種 (*Aegilops caudata* × *cylindrica*) ♀ × *caudata* ♂ の形態稔性及染色體. 遺傳學雜誌 13.
32. H. KIHARA: 1937, Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops* VII: Kurze Übersicht über die Ergebnisse der Jahre 1934–1936. Mem. Coll. Agr., Kyoto Imp. Univ. 41.
33. 木原 均: 1937, 種間雑種の子孫に見出さるる白子と黄色苗の遺傳學的研究第1報. 植物學雜誌 51.
34. H. KIHARA und I. NISHIYAMA: 1937, Possibility of crossing-over between semihomologous chromosomes from two different genomes. Cytologia Fujii Jub. Vol.
35. 木原 均: 1937, エギロプス屬に於ける異質四倍植物合成の新例. 遺傳學雜誌 3.
36. H. KIHARA: 1938, Cytogenetics of species hybrids. Curr. Sci. Special Number on "Genetics."
37. 木原 均・山下孝介: 1938, X 線を照射せる花粉の交配による半数及三倍一粒小麥の人為的形成. 明峰正夫教授在職三十年記念農學論叢.
38. 木原 均: 1938, 小麥の倍数性. 植物及動物 7.
39. H. KIHARA: 1940, Verwandtschaft der *Aegilops*-Arten im Lichte der Genomanalyse. Ein Überblick. Der Züchter 12.
40. 木原 均: 1940, 一粒小麥に於ける遲延授粉によるハプロイド形成. 植物學雜誌 7.
41. H. KIHARA und S. MATSUMURA: 1940, Weitere Untersuchungen über die pentaploiden *Triticum*-Bastards. XII. Schlussmitteilung. Jap. Jour. Bot. 11.
42. 木原 均・松本賢三: 1940, *Aegilops ovata* × *variabilis* の F₁ 以降に於て *Ae. variabilis* とゲノム型の等しき子孫. 遺傳學雜誌 6.
43. 木原 均: 1940, 小麥及エギロプスのゲノム分析及その分類學的應用. 遺傳學雜誌 16.
44. H. KIHARA und S. MATSUMURA: 1941, Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops* VIII: Rückkreuzung des Bastards *Ae. caudata* × *Ae. cylindrica* zu den Eltern und seine Nachkommen. Cytologia 11.
45. 木原 均: 1942, X 線照射と突然變異. 農業及園藝 17.
46. H. KIHARA und S. MATSUMURA: 1942, Über die Univalenten-Elimination in den verschiedenchromosomigen Nachkommen des pentaploiden *Triticum* Bastards. Jap. Jour. Bot.