きちじやうさうノ細胞學的研究 II

花粉母細胞ノ減數分裂ニ於ケル仁ノ行動ニ就イテ

野 口 ツ タ

TSUTA NOGUCHI: On the Cytological Studies in *Reineckia carnea*, KUNTH. II.
On the Behaviour of Nucleolus in the Meiosis of the Pollen Mother Cell.

Received May 5, 1939.

緒 言

先キニ1936年ニ報告シタルきちじやうさうノ花粉母細胞ノ核分裂ニ就イテノ研究デハ主トシテ核分裂ノ一般的過程ヲ記載シ、染色法トシテモ主ニハイデンハイン氏鐵明礬ヘマトキシリン法、或ハ醋酸カルミンノ擦付法ニヨルモノデ、尙多クノ探知スベキ問題ヲ殘シテ居タ。即チ花粉母細胞ノ分裂ノ初期、前細絲期 (proleptonema) ニ於テ、細胞内ニ2個ノ仁ヲ有スルコト、後細絲期 (late leptonema) ニ於テ、仁ノ染色ハ淡クナルニ反シ、核絲ノ染色ハ濃クナリ收縮ヲ起スコト (兩者ハ染色性ニ於テ相反關係ヲ示ス)、更ニ太絲期 (pachynema) ニハ1個ノ大仁ト仁様球狀體ヲ現ハシ再ビ仁ト染色體トノ間ニ、染色性ノ相反關係ヲ示シ明カニ仁ト染色體トノ間ニ密接ノ關係ヲ有スルコトヲ注意シタ。今回更ニ同ジ材料ヲ用ヒテホイルゲンノ核酸反應ヲ試ミ仁ノ染色ノ爲ニライトグリーンヲ併用シタ。更ニバナデウムヘマトキシリン (vanadium haematoxylin) 染色法ニ依リ染色體ト仁トノ關係ヲ明カニセントシタ。

材料及ビ方法

本研究材料ハ1936年9月25日ヨリ10月8日、1937年9月29日ヨリ10月6日ノ2回ニ亘リ午前10時及ビ午後4時頃、次ノ固定液ヲ以テ固定シタ、(1) ボン教室ノフレンジング液、(2) ブアン・アレン液、(3) カルノア液ニ1分間浸シタ後ニフレンジング液ニ、24時間固定 (田原氏法)。(4) カイザー液 (昇汞10 氷醋酸3 蒸溜水300) 等。ホイルゲン反應ノ固定液トシテハ(4)ヲ最モ多ク使用シタ。染色法ハ、ハイデンハイン氏鐵明礬ヘマトキシリン法、ソノ他ホイルゲンノチモ核酸ノ顯微化學的反應ヲ試ミ、仁ノ染色トシテ一部ハライトグリーンヲ以テ二重染色シ、他ニバナデウムヘマトキシリン染色ニ依ツタ。

觀 察

上述四種ノ染色觀察法ニ依リ材料ヲ比較觀察スルト、次ノ様ナ區別ガアル。(1) ハイデンハイン鐵ヘマトキシリン染色デハ核内ノ核質ノ部分モ、仁モ、紡錘絲、細胞質ノ部分モ、同時ニ染色スル。(但シ生活ノ狀態ニヨリ各部ニ濃淡ノ差ヲ生ズ)。(2) ホイルゲン反應デハ、核絲、染色體ノ核酸ヲ含ム部分ノミヲ染色シ、仁質(plastin)

ハ通常染色シナイ。(3) **ライトグリーント** (4) **ヴナヂウムヘマトキシリン**ノ染色デハ主ニ、仁、紡錘絲、細胞質、及ビ染色體ノ**マトリックス**(matrix)ノ部分ガ染色サレ、**ライトグリーントヴナヂウムヘマトキシリン**トハ染色ノ部位殆ド一致スル。但シ前者ハ一様ナ網狀ニ染色シ、後者ハ粒狀ニ顯ハレル、特ニ仁ト染色體ノ matrix ハ**ヴナヂウムヘマトキシリン**デヨク染色スル。

第1-4圖ハ**ハイデンハイン**氏鐵**ヘマトキシリン**デ染色シタモノデ花粉母細胞ノ前細絲期デ核絲、仁、共ニ濃染ス(圖1,2)。圖1ハ1個ノ仁、圖2ハ2個ノ仁ヲ有ス。後細絲期ニ於テ仁ノ染色ハ次第ニ淡クナリ核絲ハ濃ク染色シ、顆粒ハ集合シテ所々收縮ヲ起ス。仁ト核絲トヲ連絡スル細イ絲ガ見ラレル(圖3,4)。

ホイルゲン反應ニ依ル前細絲期デハ核ノ部分即チ核絲、染色顆粒ハ固有ノ董色ニ染色シテ仁ハ不染、仁ノ部分ノ周圍ヲ核絲ガ取り卷イテ居ル、仁、細胞質モ不染(圖5)。後細絲期デハ前ト同様核絲、染色顆粒ノ染色ハ陽性ヲ示ス、一般ニ**ヘマトキシリン**染色ノ場合ニ比シテ細ク現ハレル(圖6)。

ホイルゲン染色ト**ライトグリーン**染色トヲ併用シタモノデハ細胞膜、細胞質ハ綠色ニ染色シ、仁ノ核酸ヲ含マナイ部分モ綠色ニ染リ中央ノ空胞(vacuole)ハ著シク明瞭ニナリ、空胞膜ノ部分ニハ小顆粒ノ集積セルモノデ、**ホイルゲン**染色ト**ライトグリーン**染色ニ依リ暗紫色ニ染色スル、又此ノ空胞ハ細キ絲ニ依ツテ核絲ニ連絡シ仁ノ外圍ニモ又核絲密接ス(圖7)。尙極メテ微カナ網狀ガ見ラレル。尙此ノ期ノ仁ノ染色淡キハ仁質ノ核絲ニ移行セル狀態ト考ヘラレル。核絲ト染色顆粒ハ本來核酸ノ反應ヲ著シク示ス部分デアルガ尙核酸以外ノ**ライトグリーン**ニ依ツテ染色スル部分即チ matrix ノ部分モ包含スルモノデ此ノ兩様ノ染色ニ依ツテ暗紫色ニ現ハレル。2個ノ仁ヲ有スル細胞デハ各々核絲ニ連續シテ仁質ハ同時ニ核絲ニ移行スル狀態ヲ示ス(圖8)。仁中ノ空胞ハ細胞ノ初期ニハ數個生ズルコトガアル、仁ト核絲トノ連絡ノ狀態モ種々明カニ見ルコトガ出來ル(圖9,10)。

ヴナヂウムヘマトキシリン染色デハ核酸ノ反應ナキ部分ヲ染色シ、**ライトグリーン**染色ノ部位ト殆ド符合スルモノデ、細胞膜、細胞質、紡錘絲、核液、仁、核絲ノ matrix ノ部分ヲ染色ス、特ニ仁ヲ染色シ核絲トノ連絡セル狀態モヨク見ラレル(圖11)。仁ト核絲トノ連絡セル部ハ特ニ**ヴナヂウムヘマトキシリン**或ハ**ライトグリーン**デ明カニ染色セラレル、從ツテ此ノ部分ハ仁質或ハ matrix ガ多ク分布サレテ居ルコトヲ示ス。

潰崩期(synizesis)デハ仁ヲ取り卷イテ核絲ハ全ク收縮シ、核内ノ一半ニ集ル時期デアル。圖12ハ**ヘマトキシリン**染色デ、圖13ハ**ホイルゲン**染色デアル。

太絲期ノ始メニ細胞ノ1半ニ收縮シタ核絲ハ太クナツテ次第ニ擴ガリ始メル。コノ期ノ染色ノ狀態ハ**ヘマトキシリン**染色ノモノデハ核絲ハ前期ニ比シテ著シク太クナリ仁ノ染色ハ濃ク、大仁ニ小球狀體ガ附着シテ瓢箪形ヲナス、同時ニ仁ノ斷片、matrix ノ集合セル大小ノ球狀體ガ散在スル(圖14,15)。複絲期(diplonema)ヨリ捩絲期(strepsinema)ノ**ヘマトキシリン**染色デハ、二重ノ核絲ハ更ニ折レ曲リ四重ニナリ鎖狀、繩狀ニ捩レテ再三收縮ヲ起シ核絲ニ太イ部分、細イ部分モアリ、染色

ノ濃淡ノ相違アリ、核絲ニ於ケル chromatin ノ分布ハ一様デナイ。仁ハ特ニ太イ核絲ニ接着シテ、仁質ハ移動シ、仁ハ淡ク核絲ハ濃ク染色シテ現ハレル (圖 16 17)。一般ニ散在シテ見ラレタ仁様ノ破片ハ全部染色體ニ吸收セラレ、染色體ト仁ノ接着セル状態ハ 圖 18 a, b, c, d ニ示シタ通りデアル。即チ圖 18 a, b, ハ未ダ、仁ノ要素ハ充分ニ移動セズ、染色體モ充分ニ發達セザル状態デ 圖 c, d デハ仁ノ内容ハ漸時染色體ノ成長ニ伴ツテ送り出サレ、移動期 (diakinesis) ニ於テハ全部移動シ終リ小仁ハ保存サレ染色體ト連接ス、即チ仁染色體ヲナス (圖 18 d)。

太絲期デ**ホイルゲン**反應ト**ライトグリン**染色併用ノモノデハ核絲ハ**ホイルゲン**反應ニ依ツテ染色シ、細胞質、仁ハ**ライトグリン**デ綠色ニ染色シ核絲ノ仁ニ附着スル點ガ明カニ見ラレル (圖 22)。捩絲期デハ核絲染色體ノ部分ハ他ノ染色ニ比シ太ク染色、仁ハ綠色ニ現ハレル、仁ノ中ノ小仁ハ空胞狀デ周圍ハ粒狀ノ沈澱物ヲ存シ、此ノ空胞膜ト粒狀ノ部分ガ暗紫色ニ染色シ核酸ノ反應ヲ呈ス。焦點ノ高サニ依リ空胞ト見エ時ニ黒ク染ツタ球狀體ニ見エル (圖 23 N.)。附隨染色體 (satellite chromosome) ハ仁或ハ小仁トハ別ノ位置ニ存在スル (圖 23 S.)。仁ハ特別ニ大ナ染色體ニ接着ス。此ノ期ノ仁デ焦點ノ高サニ依ツテ圖 24 Ag, Av, ト見エ、或ハ圖 24 Bg, Bv, ト見エル。

移動期ニ於ケル染色體デ**ライトグリン**デ染色セル仁ハ綠色ニ固有ノ色ヲ現ハシ、仁質ノ特性ヲ示ス。此ノ染色ニ依ツテ示サレル仁ハ多クノ場合只1個デ、太絲期デハ、**ハイデンハインヘマトキシリン**及**ビヅナヂウムヘマトキシリン**染色ノモノデ 圖 14 15 及ビ 25 ニ示セル數個ノ仁ノ様ナ斷片ヲ見ルガ、コノ**ホイルゲンライトグリン**染色ヲ併用シタモノ (圖 22, 23) デハ斯カルモノハ見ラレナイ故ニコレハ吸收サレルベキ核質 (matrix) ノ部分デ仁ト稱スルコトノ出來ナイ部分デアル。前細絲期ニ2個有ツタ仁ノ1方ハ崩潰期ニ吸收サレ、太絲期以後ハ只1個ノ仁ガ現ハレル、又此ノ1個ノ仁モ染色體ト連絡シテ、中期ニ於ル染色體ノ生長ト共ニ變化ヲ受ケル。中期ノ直前マデ他ノ染色ニテハ仁ヲ見出シ難キ場合モデ、**ライトグリン**染色デハ明カニ綠色ニ染メ出サレルコトハ 圖 22, 23, 24 ニ示サレル。

ヅナヂウムヘマトキシリンデ染色セル移動期デハ、細胞質染色シ染色體デハ主ニ matrix ノ部分、仁ノ部分染色シ、chromonema ノ核酸ヲ有スル部ト、小仁ノ核酸反應ヲ起ス部ハ染色シナイ (圖 25, 26)。同染色ノモノデ c 矢印ノ核絲ハ仁ノ外圍ニ接續、N 矢印ノ核絲ハ小仁ニ接續シテ居ル (圖 27)。

中期デ**ヘマトキシリン**染色デハ、細胞質、紡錘絲ハ淡ク染色シ、染色體ハ濃染シテ、細胞ノ赤道面ニ並ブ。此ノ時注意スルコトハ仁染色體デ、他ノ染色體ヨリ大形デ主ニ叉狀ニナツテ居ル部分ニ接シテ小仁ノ殘存シテ附着スルコトヲ見ル、其周圍ノ部ハ仁質ガ移動シテ空ニナツタ部分 (Hof) トシテ現ハレ細胞質ハ更ニ其外郭ヲ限取リ仁ノ位置ヲ明カニ示ス、小仁ハ染色ノ方法ニ依リ細キ絲ニ依ツテ染色體ニ保持サレル (側面圖 28), (極面圖 29)。

ホイルゲン染色デハ染色體ハ著シク染色ス。其染色體ニ接近シテ小イ泡狀物ガ現ハレル。コレハ小仁ノ殘存スルモノト見ラレル、コノモノハ中央ハ空胞ノ状態ヲ示

ス。他ノ染色ノモノト比較シテ同一ノモノナルコトヲ確ム (圖 30, 31)。

ホイルゲントライトグリン染色ノモノデハ細胞質、紡錘絲ハ綠色ニ染色シテ核酸ヲ含マナイ部分デ、染色體ハ核酸ト matrix ヲ含有シ兩様ノ染色デ暗紫色ニ現ハレル。染色體ト小仁トノ接續スル状態ヲ示ス (側面圖 32, 33), (極面圖 34)。仁ノ近クニ放出物小點アリ (圖 34)。

ヴナヂウムヘマトキシリン染色デハ核ノ染色ノ部位ハ前ノ**ライトグリン**染色ノモノト大體一致スル。此ノ染色法ノ特色ハ細胞質紡錘絲ノ部分ヲ粒狀ニ顯ハス。中期ノ仁質ハ染色スルコトナク Hof トシテ現ハレ、外郭ノ細胞質ノ染色ニ依リ球形ノ状態が見ラレル、小仁ト染色體トノ間ノ細キ絲ハ此ノ染色法ニ依ツテ初メテ明瞭ニ現ハレル (圖 35)。中期ニ染色體ト仁トノ接着ノ状態デ注意スベキモノハ (1) 一ツノ仁ガ二ツノ染色體ニ依ツテ取り卷レ、小仁モ二方面カラ細イ絲ガ連續シテ居ルコト (圖 36, A, b)。(2) 一ツノ仁ノ中ニ二ツノ小仁ヲ有シ二個ノ染色體ニ連續スル (圖 36 C)。以上ノモノハ中期ニ稀ニ見出スモノデアルガ染色體ノ二分スル際ニ小仁モ又分裂分離ノ行動ヲ取ルモノヲシイ。此ノ期ノ小仁ハ極メテ小サク染色體ノ中間ニ點在スルノデ太絲期ヨリ中期ニ至ル著シキ變化ノ状態ヲ連續シテ觀察スルモノデナケレバ單一ノ染色法ニノミ依ルモノデハ、不明ノ小球狀物トシテ見落ス場合が多い。更ニ (1) 附隨染色體 (SAT-chromosome) ト混同シ、(2) 仁ト染色體ト附着點ト混同シ、(3) chromocentre 等ト如何ニ區別スベキカ將來ノ研究ニ依ツテ更ニ論ズベキ問題デアル。

後期染色體モ細ク形態ノ變化ヲナシ、小仁ハ更ニ小形ノモノデ識別ニ困難ヲ生ズルガ、然シ仁ハ染色體ノ兩極ニ分離スル群ト相伴ツテ分離行動ヲ取ルコトハ明カデアル。

後期 (anaphase) **ホイルゲン**染色 (圖 37)。

中間期 (interkinesis) **ホイルゲントライトグリン**染色デ仁ハ各々 1 個宛明カニ現ハレル (圖 38 39)。

中間期 (interkinesis) **ホイルゲン**染色 (圖 40)。

同型核分裂ノ中期ニハ染色體ノ形モ細ク小仁モ染色體ノ末端ニ附着スルコトハ根端細胞ノ染色體ノ形ト同ジコトヲ示ス。尙小仁ハ一層小形ニナルノデ識別ニ困難ヲ生ジ、位置ノ點カラ見ルモ附隨染色體ト識別スルコトガ最も困難ナ時期デアル。此ノ期ニ注意スベキモノハ第二分裂中期ノ染色體デ**ホイルゲントライトグリン**染色ノモノデ、染色體ノ近クニ四個ノ小球體ノ存在スルモノヲ見ル。全ク泡狀物デ小仁ト見ルベキモノデ、是ハ四分子形成ニ際シテ各細胞ニ各々一個宛ノ仁ヲ有スルコトハ一致スル點デ注意スベキモノデ稀ニ現ハレタ状態デアル (圖 41)。

四分子ニ於テハ仁ハ各細胞各々一個宛存在ス (圖 42)。

考 察

最近核學ニ於テ、仁ニ關スル研究ハ著シク増加シ、特ニ仁ト染色體トハ連接シ、

物質ノ交通ヲ認メ、仁ガ核ノ養分或ハ染色體構成物質ノ貯藏所デアルト云フ見解ヲ述ベテ居ル學者ガ少クナイ。¹⁾

然シ**ホイルゲン**反應其他ノ顯微化學的方面ヨリノ仁ニ關スル觀察ハ未ダ充分ニ爲サレテ居ナイガ今回筆者ノ試ミタル如ク、種々ノ染色ニ依ル材料ノ比較研究ニ依ルト、**ホイルゲン**反應ハ核酸ノ部分、其他ノ部分ハ**ライトグリーントヅナヂウムヘマトキシリン**トニ染メ分ケラレ仁ノ各部ヲ明細ニ觀察スルコトガ出來ル。

仁 ト 小 仁 (nucleolus)

仁ノ中ニ存在スル泡狀物ヲ茲デ假ニ小仁 (nucleolus) ト稱スルコト、スル。是ハ**ホイルゲン**陽性反應ヲ示ス空胞膜ヲ有シ、尙仁中ニ存在スル物質デ**ホイルゲン**反應ニ依リ、顆粒狀ノ物質ニナツテ小仁 (空胞膜) ノ周圍ニ集積スルコトモアル。筆者ノ觀察スル所ニヨレバ仁質ハ核分裂ノ前期ニ染色體ヘ移動シ、又後期ニ仁ノ恢復期ニハ染色體ヨリ仁ニ歸流スル、斯ノ如ク兩者ノ間ヲ交流浸潤スル物質デコレハ染色體ノ matrix ト同一ノモノト思ハレル (仁ノ物質ハ染色體ノ matrix ニ配置サレル。MARSHAK 1931, DERMEN 1933, McCLINTOCK 1934 ハ仁形成ニ際シテ染色體ヨリ matrix ノ移動スルコトヲ述ベテ居ル)。此ノモノハ**ホイルゲン**反應ハ陰性**デライトグリーン**、**ヅナヂウムヘマトキシリン**デ染色サレル。一方**クロモネマ**ハ **ホイルゲン**反應デ陽性ヲ示ス。又核酸ヨリナル核絲、小仁ノ部分ハ、比較的他ニ流動セザル構成物質デ、仁質 (nucleolin) ト、matrix ハ、流動浸潤スル要素トモ考察セラレル。小仁ノ**ホイルゲン**陽性ヲ示ス部分モ、核酸ト同一物カ、或ハ核酸類似物ト見ルベキカ、更ニ研究ヲ要スル點デアル。

仁 ノ 數

DE MOL 1926, 1927, 1928 (*Hyacinthus*), GEITLER 1932 (*Crepis capillaris*), McCLINTOCK 1934 (*Zea mays*), HALL 1937 (*Tulipa*), MATSUURA 1935 b, BHATIA 1938 (wheat), SINOTÔ 1938 (*Paeonia*) ノ諸氏ニ依ツテ、仁ノ數ト核相、**ポリプロイド**ノ植物體ノ仁ノ數ニ就イテ報告サレテキル。きちじやうさうデハ、胞原細胞ヨリ花粉母細胞ヲ生ジタ直後ニハ核中ニ仁ヲ2個有シ同材料根端細胞ノ核ノ狀態ニ類似セルコトハ前回 1936 年、筆者ノ記述セル處デアル。此ノ2個ノ仁ハ花粉母細胞ノ前期、即チ後細絲期ニ各々核絲ニ連續シテ、仁質ノ移動スル狀態ハ圖 3, 7, 8 ニ示ス通りデアル。潰崩期ニ仁ヲ取り卷イテ核絲ハ收縮スルノデ仁ノ行動ハ見難イガ此ノ期以後、著シク核絲ガ太クナリ、仁ハ大キク丸ク、染色モ濃ク恢復セル只1個ノ仁ヲ現ハス (圖 14, 22)。依ツテ前期ニ2個有ツタ其一方ノモノハ分裂ノ前期、核絲ニ吸收

1) 例ヘバ WAGER 1904 (beet root tip cell), ZIRKLE 1928 (*Zea mays*), ZIRKLE 1931 (*Pinus*), SELIM 1931 (*Oryza sativa* L.), GATES 1932, 1937, LATTER 1932 (*Malva sylvestris*), NANDI 1937 (rice)

セラレタモノデアラウ。小仁ハ殘存スルモノト思ハレルガ、極メテ小形デ、コノ場合ハ、見定メルコトガ出來ナイ。

太絲期ニハ 圖 14, 15 ニ示ス如ク、仁附着物(芽生)、並ニ仁ノ破片ヲ生ズル、是ハ、**ハイデンハインヘマトキシリン**、**ワナヂウムヘマイトシリン**染色ニ依ルト、小形ノ仁ノ如ク見エルケレド**ホイルゲン**、**ライトグリーン**デ染色セズ是ハ核絲ノ一部デ matrix ノ集合スルモノ、如ク、染色體ノ構成セラレル時ニハ、全部吸收サレル、**ホイルゲン**、**ライトグリーン**染色デハ、圖 22ニ示ス如ク仁ハ 1 個デ核絲ノ仁ニ附着スル部モ明カニ見ラレコノ場合仁ハ瓢箪形ヲ示シテ居ナイ、是ニ依ツテ仁ノ數ハ太絲期ニ 1 個、中期デハ小仁ガ殘存シ仁質ハ不染。中間期ニ 1 個。四分子ノ細胞中ニ各々 1 個現ハレルコトガ明カナツタ。故ニきちじやうさうノ仁ノ數ハ(1) 太絲期ヨリ四分子ニ至ル間ハ 1 個ノ仁ヲ有シ核相ハ haploid デ、(2) 根端細胞ト(花粉母細胞ノ初期ハ、一時的デアルガ) 2 個ノ仁ヲ有シ diploid デアル。コレハ DE MOL 1926-1928, GEITLER 1932 氏ノ核相ト仁ノ數ト關係ヲ有スル說ニ符合スル。

染色體ト仁ノ關係

きちじやうさうノ蕾デハ減數分裂ノ各時期ガ一枚ノ**プレパラート**上ニ配列サレ從ツテ染色體ト仁ノ關係ニ就イテ觀察スルニ適シテ居ル、花粉母細胞ノ後細絲期ニ、核絲ト仁ハ連絡シ、仁質ハ核絲ニ移動シ、**ハイデンハインヘマトキシリン**染色デハ、兩者ノ間ニ染色ノ相反關係ヲ示ス(圖 1, 3, 4)。太絲期デ核絲ヨリ染色體ノ發達ハ著シクナリ仁モ形大キク、特ニ膨大セル核絲ガ仁ニ附着セル部分ヲ見ル、コレハ仁質ノ最モ流出ノ盛ナ時ニ見ラレル(圖 14, 22, 25)。核絲ハ次第ニ數回折レ曲リ重複シ收縮ガ行ハレ、太ク短イ充實シタ複染色體ガ構成セラレル。同時ニ仁質ハ漸時外圍ノ部ヨリ染色體ヘ移動シ(圖 16, 17, 18 a-d)、中央ノ小仁ハ移動セザル物質ヲ保持シ、仁個有ノ永續性ヲ保ツ部分ト見ラレ、細キ絲ニ依リ染色體ニ連接シテ中期、後期ノ染色體移動分離ノ群ト共ニ、行動ヲ取り、太絲期ヨリ複絲期ニ至ル仁ト染色體トノ關係ハ決シテ別々ノ行動ヲナスモノデハナイ。中期ニ**ホイルゲン**ト**ライトグリーン**染色ノモノデ仁質ハ染色シナイ、故ニ從來仁ハ中期ニ消失スルト考ヘラレテ居タ、然ルニ是ヲ注意深ク分裂ノ初メヨリ連續シテ觀察スル時ハ、小仁ハ染色體ニ附着シテ中期ニ染色體ノ分離ト共ニ兩極ニ移動スル(圖 18 a-d)。中期ニ叉狀ノ複染色體ニ附着シテ居ル種々ノ位置ヲ示ス小仁ガ見ラレル(圖 28-35)。

花粉母細胞第二分裂デハ小仁ハ染色體ノ末端ニ附ク様ニナル(圖 41)。コレハ *Trillium* ノ根端細胞(MATSUURA 1938)デハ染色體ノ腕ノ末端ニ附着スルト報告サレテキルコト、同様デアル。

第一分裂中期ノモノデ殘存セル小仁ノ 2 個ノ染色體ニ取り卷カレ 2 本ノ細イ絲ニ連續シテ居ル(圖 33, 36 a, c)ノ如キモノヲ見ルガ小仁モ染色體ト共ニ分裂分離ヲナスモノト認メネバナラス、從來仁ノ附着スル染色體ヲ(仁染色體)又ハ(SAT 染色體)ト云フガコノ材料デハ(SAT 染色體)ハ仁染色體トハ別ノ位置ニ存在スル、故

ニ花粉母細胞デハ HEITZ (1931), ガ仁ノ數ハ SAT 染色體ノ數ト一致スルト云フ說ニ必ズシモ符合シナイ。

附隨體 (satellite) ト小仁トノ區別

HEITZ (1931 a, b. 1932) ハ附隨染色體ノ數ト仁ノ數ト一致スルト云フ。HEITZ ノ學說以來 McCINTOCK (1934) ハ *Zea mays* デ附隨染色體ノ型ヲ説明シタ。其後附隨體ニ關スル論文ハ次第ニ研究モ激増シタ。¹⁾然シ尙仁ニ對シテハ遺憾ナガラ不明ノ影ヲ拭フコトガ出來ナイ。HEITZ (1931) ハ仁ハ後期ニ附隨染色體ノ第二狹窄 (secondary constriction) ニ於テ生ズルト云ヒ、更ニ McCINTOCK (1934) ハ nucleolar organizing body ヲ以テ仁形成ヲ述べ、又 BHATIA (1938) ハ染色體ノ仁ニ附着スル點ヲ terminal satellites ト呼ンデ居ル等諸氏ノ解ク處ハ同一ノ部分ヲ指示スルカ、更ニ附隨體ト小仁トハ混同サレテ有ルカ、等ノ疑問ヲ生ズル。附隨體ト小仁トヲ區別シテ考ヘラレタ人々ハ HURELPY 1936 (*Allium*, *Hyacinthus*), GAVAUDAN 1936 (*Scilla*), JACHINSKY 1935 (*Pogonatum*, *Brachythecium*, *Polytrichum*), GATES 1937, MATSUURA 1938 (*Trillium*) ノ諸氏デ nucleolus, 或ハ a dark staining bubble ト稱シ附隨體ト區別スベキコトヲ述ベテ居ル。併シ**ホイルゲン**其他顯微化學の方面ニ就イテノ觀察ハ未ダ充分ナ報告ヲナサレタモノヲ見ナイ。今筆者ノ觀察ニ依ルト仁ト小仁 (nucleolus) ノ部分ヲ模式圖ニ依テ示セバ (第45圖) ノ如クデアル。

仁ノ中ノ物質ヲ二様ニ考ヘルコトガ適當ト思フ。(1) 分裂ノ際ニ染色體ニ移動シ、染色體ヨリ仁ニ歸流スル仁質ヲ含ム部分、模式圖 (m) デ、核ノ生活状態ニ依ツテ分量ヲ變化スル。(2) 中央ニ存スル空胞狀デ、其ノ周圍ニ**ホイルゲン**反應デ染色スル、顆粒狀物質トナツテ集積スル物質ヲ含ム、球狀體 (n) 部デ、小仁 (nucleolus) ト稱ス。藥品 1N 鹽酸中ニ4時間 (圖43)。酵素**パペイン**中ニ24時間 (圖44) 等デ處理セル場合デモ比較的堅牢デ根端細胞、花粉母細胞ノ各期ヲ通ジテ存在シ、仁ノ形態ヲ永續保持スル部分ト觀察サレル。(3) 小仁ガ染色體ニ連絡スル中間ノ細キ絲 (F) デ核分裂ノ時期ニ依ツテ見エルガ、休止核デハ多ク見エナイ、**ホイルゲン**デ反應不明瞭、**ライトグリン**、**ブナヂウムヘマトキシ**ン染色ニ依リ、始メテ明瞭ニ認メラレル。

若シ核酸ヲ含ムトシテモ極メテ微量デ仁質ヨリ成立セル部分ト考ヘラレル。(4) 核分裂期ノ仁ノ外圍ニハ、染色體、或ハ核絲ガ、附着シテ居ル (c) 部デ、前期、太絲

第45圖

1) KOTLIAREWSKAYA 1932 (*Vicia*), EICHORN 1935 (*Begonia*), 1935 (*Solanum*), SCHAEDE 1936 (*Collinsia*), FERNANDES 1937 (*Narcissus*), BHATTA 1938 (wheats), FRANKEL 1937 (*Fritillaria*), MATSUURA 1938 (*Trillium*), SINOTÔ 1938 (*Paeonia*), SATÔ 1938 (*Haemanthus*, etc.).

デハ、複染色體ガ仁ノ2方面ニ連接シ、一方ハ小仁ニ連接、(cd)、一方ハ仁ノ外圍ニ吸盤ノ様ニナツテ附着スル(eE)、部デ(圖11, 16, 18 a, b, 27 C)、**ハイデンハインヘマトキシリン**、**ヴァナヂウムヘマトキシリン**デ黒ク染色ス。**ホイルゲン**、**ライトグリー****ン**2重染色デ明カニ染メ分ケラレル部分(圖7, 22, 24, Bg Bv, 45 eE)、デ染色體ノ仁ニ附着スル處デアル。今回筆者ノ觀察デハ分裂ノ前期ニ仁質ガ此ノ(eE)部ニ依テ染色體ニ吸ヒ取ラレ、分裂ノ後期、仁ノ恢復期ニハ(matrix)ハ直ニ(cD)部ニ依ツテ仁ニ歸流スル。此ノ期ノコノ部分ヲMcCLINTOK 其他諸氏ハ仁形成體 nucleolar organizing body ト呼シデ居ル。

然シ仁質ガ復歸スルノハ、中間期、核分裂ノ終期、デアルガ、此ノ部分(eE)ハ核分裂ノ前期ト末期ト兩方面ヲ考察シテ、染色體ニ物質ノ流通スル經路デ仁附着點ト見ルコトヲ以テ適當トシ休止核デハ休止スル部分ト考ヘラレル。

附隨體ニ就イテハ此ノ材料デハ小仁トハ別ノ位置ニ存在シ、又是ニ對スル研究ニ就イテハ尙深ク觀察ヲ進メテ居ナイガ、小仁ハ是ト區別シテ論ズベキモノデ、附隨體ト混同スルコトノ出来ヌ意義ヲ有スルモノト考ヘル。

即チ仁ト染色體トハ別々ニ取り扱ヒ難イ問題デ、筆者ハ仁ノ作用ハ、染色體構成物質、matrix、或ハ核ノ養分(流動性物質)ノ、貯藏所ト考ヘルモノデアル。

此ノ稿ヲ終ルニ臨ミ初メヨリ多大ノ御指導ヲ賜ハツタ文理科大學教授山羽儀兵先生ニ深キ感謝ヲ捧ゲ併セテ研究ノ便宜ヲ與ヘラレタ日本女子大學校長井上秀先生、生物學教室大橋廣教授ニ深ク感謝ノ意ヲ表ス。

日本女子大學生物學教室

Literature.

- BHATIA, G. S. (1938) *Ann. Bot.*, N.S. **2**: 337-379.
 DERMEN, H. (1933) *Journ. Arn. Arb.*, **14**: 282-323.
 EICHHORN, A. (1935) *Rev. Cytol. Cytophys. Vég.*
 FERNANDES, A. (1936) *Bol. Soc. Broteriana*, (2. sér.), **11**: 87-146.
 — (1937) *Ibid.*, **12**: 139-158.
 FEULGEN, R. und ROSSENBECK, H. (1924) *Ztschr. physiol. Chem.*, **135**: 203-248.
 FRANKEL, O. H. (1937) *Cytologia*, **8**: 37-47.
 GATES, R. R. (1932) *Journ. Roy. Microsc. Soc.*, **52**: 1-19.
 — (1937) *Cytologia*, Fujii Jub. Vol.: 977-986.
 — and LATTER, J. (1927) *Journ. Roy. Microsc. Soc.*, **47**: 209-225.
 GAVAUDAN, F. (1936) *C. r. Soc. Biol.*, **121**: 1072-1074.
 GEITLER, L. (1932) *Planta*, **17**: 801-804.
 HALL, A. O. (1937) *Journ. Linn. Soc. (Bot.)*, **50**: 481-489.
 HEITZ, E. (1931) *Planta*, **12**: 775-844.
 — (1931) *Ibid.*, **15**: 495-505.
 JACHIMSKY, H. (1935) *Jahrb. f. wiss. Bot.*, **81**: 203-238.
 KOTLIAREWSKAYA, M. (1932) *Ztschr. Zellf.*, **14**: 465-480.
 LATTER, J. (1932) *Ann. Bot.*, **46**: 1-10.
 MARSHAK, A. G. (1931) *Cytologia*, **2**: 319-338.
 MATSUURA, H. (1935) *Bot. and Zool. (Tokyo)*, **3**: 1589-1594.
 — (1938) *Cytologia*, **9**: 55-87.

- MAZUMDAR, G. P. and DATTA, R. M. (1935) *Cytologia*, **6**: 2-3.
McCLINTOCK, B. (1934) *Ztschr. Zellf.*, **21**: 294-328.
DE MOL, W. E. (1926) *Genetica*, **8**: 537-542.
—— (1927) *Ztschr. induct. Abst.- u. Vererbungsl.*, **45**: 160-183.
—— (1928) *Cellule*, **38**: 282-323.
NANDI, H. K. (1938) *Cytologia*, **8**: 227-305.
NOGUCHI, T. (1936) *Bot. Mag. (Tokyo)*, **50**: 225-232.
SATÔ, D. (1937) *Cytologia, Fujii Jub. Vol.*: 80-95.
—— (1938) *Ibid.*, **9**: 203-242.
SINOTÔ, Y. (1937) *Bot. Mag. (Tokyo)*, **51**: (20).
—— (1938) *Cytologia*, **9**: 254-271.

Explanation of Plates V-VI.

Figs. 1-42: pollen mother cell of *Reineckia carnea*, KUNTH.
Figs. 43-44: root tip cell of *Vicia Faba*, L.
Figs. 1-4, 12, 14-18, 28, 29, 42: HEIDENHAIN's haematoxylin.
Figs. 7-10, 22-24, 32-34, 36 A, C, 38, 39, 41: FEULGEN and light green.
Figs. 7-10, 22-24, 32-34, 36 A, C, 38, 39, 41: FEULGEN and light green.
Magnification, $\times 1600$.

Résumé.

The behaviour of nucleolus, especially its relation to chromosomes is followed in the materials stained with iron alum and vanadium haematoxylin and FEULGEN's fuchsin-sulphurous acid with or without counterstaining with light green. According to the staining reactions both chromosomes and nucleoli contain at least two sorts of substances, one being nucleal-positive and the other nucleal-negative, but stainable with both vanadium haematoxylin and light green. With iron haematoxylin we can not distinguish these two components of karyoplasm, because it stains both of them. In chromosomes these two components correspond respectively to karyotin proper (chromonemata) and matrix (hyalonemata), while the main nucleolar substance (plastin) is nucleal-negative and the nucleal-positive component is distributed in the periphery of nucleolus (nucleolar vacuole). Throughout the whole cycle of meiosis certain chromosomes are found to be connected with a nucleolus in two ways: (1) the end of a spireme or chromosome is attached to the surface of a nucleolus. (2) the centre of a nucleolus (nucleolus) communicates with the end of a chromosome with a fine thread, which simulates a trabant chromosome. The nucleolus appears to supply chromosomes with nucleal-negative component of karyoplasm in the course of prophase of meiosis.