Résumé.

Bei *Dumortiera hirsuta*, einer Art von Lebermoosen, kommt ein Beispiel von Chromosomenpolyploidie, 9, 18 und 27, vor. Jede dieser polyploiden Varietäten hat ihre eigene Verbreitungsgebiet. Nach HEITZ (1927) und LORBEER (1934) hat die in Europa vorkommende *D. hirsuta* 9 Chromosomen, nämlich die Grundzahl bei dieser Polyploidie, gezählt. Der Verfasser hat *D. hirsuta* aus verschiedenen Fundorte in Japan untersucht, woraus haploide (9), diploide (18) und triploide (27) Varietäten festgestellt worden sind. In der folgenden Tabelle sind drei Varietäten und ihre Fundorte gezeigt:

Chromosomenzahlen	Polyploidie	Fundorte
9	haplo.	Taisyaku, Kyoto
18	diplo.	Titizima (Bonin Inseln)
27	triplo.	Honsyu, Sikoku Kyusyu, Yakusima (Japan-Hondo)

Der Verfasser hat bei *D. hirsuta* aus Tennessee (U. S. A.) 18 Chromosomen (diploid) gezählt.

變形體ノ逃電流性ニツイテ¹⁾

渡 邊 篤
小 立 正 彦
木 下 三 郎

ATSUSHI WATANABE, MASAHIKO KODATI und SABURO KINOSHITA: Über die negative Galvanotaxis der Myxomyceten-Plasmodien.

Eingegangen am 15. April 1938.

變形菌ノ變形體ハソノ移動ガ比較的容易デアルタメ、古クカラ各種ノ走動 (Taxis) 例ヘバ走化性 (Chemotaxis), 走熱性 (Thermotaxis), 走流性 (Rheotaxis), 走水性 (Hydrotaxis), 走地性 (Geotaxis) 等ニツイテ研究ガ行ハレテキル。著者等ハサキニ變形菌ノ原形質流動トソノ電位變化トノ關係ニツイテ研究²⁾ヲ行ヒタル際、變形體ノ電氣的刺激ニ對スル反應ヲ調査スル必要ヲ感ジ實驗ヲ行ヒタルトコロ、顯著ナル走電流性 (Galvanotaxis) ヲ認メ得タノデ、既ニソノ一端ハ報告シタルデアルガ、コ

1) 昭和十三年四月四日 日本植物學會第六回大會ニ於テ講演シタルモノ。

2) 渡邊篤, 小立正彦, 木下三郎: Bot. Mag. Tokyo, 51 (1937), 337.

コニ電極、電壓及び變形菌ノ種類ヲ變ヘテ行ツタ實驗ノ結果ヲ纏メテ報告スル次第デアル。

實驗ノ方法ハ前報文ノ場合ト同様ニペトリシャーレ(直徑 9 cm)ノ中ニ 1.5%ノ寒天ヲ入レ、ソノ左右ニ不分極電極ヲ第一圖ノ如クニ挿入スル。

實驗中變形體ノ乾燥スルノヲ

防グタメ、ペトリシャーレノ蓋ノ左右ニ豫メ不分極電極ノ尖端ガ入ルダケノ穴ヲ開ケテ置ク。不分極電極ハ圖ノ如キ硝子管ヲ屈曲センメタモノデ、ソノ一端ニ 1.5%ノ寒天ヲ容レ、他端ニ KCl (M/10)-寒天ヲ容レ、中央部ニ KCl (M/10)-溶液ヲ滿タシテ兩端ノ寒天ヲ連絡スル。KCl-寒天ノ上部ニハ $ZnSO_4$ ノ飽和溶液ヲ容レ、コノ中ニ Zn 極ヲ挿入シコレニ銅線ヲ繋イデ電池ニ連結スル。寒天ノミヲ容レタ尖端ハペトリシャーレノ寒天ニ接觸セシメル。コノ不分極電極ハペトリシャーレニ裝置シタ場合倒レ易イノデ第二圖ノ如ク中央部デ屈曲センメルトコノ憂ガ除カレル。分極電極ノ場合ニハ水銀ヲ滿シタ硝子管ノ尖端ニ白金線ヲ熔封シタモノヲ用ヒル。

變形菌ノ變形體ハ 1.5%ノ寒天上ニ *Saccharomyces ellipsoideus*ヲ榮養分トシテ發育センメタモノヲ用ヒ、實驗ニ際シテハ變形體ヲ寒天ト共ニ約 1 平方糎ノ大キサニ切り、コレヲ變形體ノ匍匐セル面ヲ下ニシテペトリシャーレノ寒天上ノ中央部ニ置ク。ソノ際變形體ノ頭部ト尾部トヲ連絡線ヲ兩極ヲ連絡線ニ直角ナラシメル。全裝置ヲ第三圖ノ如ク 25°Cノ恒温器中ニ入レ、4 時間乃至 24 時間ヲ經テソノ結果ヲ見ル。

第 2 圖 不分極電極用屈曲硝子管

次ニ實驗ノ結果ニツイテ述ベル。 *Didymium nigripes* FR. var. *xanthopus* LISTERノ變形體ニテ實驗シタルトコロ、アル實驗デハ白金電極ヲ用ヒタル場合 2 Voltノ電壓ヲ加ヘルト 3 時間ノ後變形體ハ陰極ノ方向ニ約 0.5 cm 移動シ、6 Voltノ電壓ヲ加ヘルト同じ時間ニ約 2 cm 陰極ニ向ツテ移動シ、10 Voltノ電池ヲ用ヒタ場合ニハ變形體ハ移動ヲ見セナカツタ。不分極電極ヲ用ヒタ場合ニハ 2 Voltノ電壓ヲ加ヘルト 3 時間デ兩極ヲ連絡線ニ直角ノ方向ニ移動シテ走電流性ヲ示サズ、6 Voltデ同じ時間ニ約 1.2 cm 陰極ニ向ツテ移動シ、10 Voltノ電壓ヲ加ヘタ場合ニハ、2.7 cm 移動シ、14 Voltノ場合ニハ移動ヲ見セナカツタ。コノ實驗ニヨリ變形體ハ顯著ナ逃電流性 (Negative Galvanotaxis)ヲ示スコトガ認メラレル。且加ヘル電壓ガ低イト影響ナク、適度ノ際ニ反應ガ著シクテ電壓ガ或ル程度増加スルト却ツテ害作用ガ現ハレルコトガ見ラレル。白金電極ヲ用ヒタ場合 10 Voltノ電壓ガ大ニ過

第 1 圖 ペトリシャーレニ裝置シタル不分極電極

ギ、¹⁾ 不分極電極ノ場合ニハ 10 Volt ノ電壓ヲ加ヘタ場合ガ移動速度最大デ、14 Voltニ至ツテ害作用ノ現レルノハ、不分極電極ノ抵抗ガ白金電極ノソレニ比シ大ナルタメト考ヘラル。即チ兩電極間ノ距離ヲ約 7 cm ナラシメルト、白金電極ノ場合ニハ寒天ノ抵抗ハ約 22000 Ω トナルタメ、6 Volt ノ電壓ヲ加ヘルト 0.27 mA 程度ノ電流ガ流レルコトニナリ、不分極電極ヲ用ヒル場合ニハ寒天ノ部分が長イタメ抵抗ハ 66000 Ω トナリ、6 Volt ヲ加ヘルト電流ハ約 0.09 mA トナル。從ツテ大體 0.15 乃至 0.27 mA ノ電流ガ流レル程度ガコノ種ノ變形體ニ著シイ逃電流性ヲ起サシメルモノト考ヘラル。變形體ノ長サハ 1 cm 以下デ且變形體ハ寒天ノ表面ヲ徘徊

第3圖 恒温槽内ニ於ケル走電流性實驗裝置

シテキルノデ、實際ニ變形體ニ作用スル電流ハコノ値ヨリ遙カニ小ナルモノト考ヘラル。

Stemonitis sp. ノ變形體ニテ實驗シクルトコロデハ 不分極電極ヲ用ヒルト 4 Volt ノ電壓ヲ加ヘタ場合 8 時間後ニ兩極ヲ連ネル線ニ直角ナル方向ニ移動シ走電流性ヲ示サズ、6 Volt ヲ加ヘタ際ニ陰極ノ方向ニ同ジ時間ニ約 2 cm 移動シ、10 Volt ヲ加ヘタ際ニ 0.5 cm 移動シタ。*Lycogala epidendrum* FRIES ノ變形體デハ 不分極電極デ 14 Volt ノ電壓ヲ加ヘタ場合 24 時間ニ 2 cm 陰極ノ方向ニ移動シ、*Physarella oblonga* MORG. ノ變形體デハ 6 Volt ノ電壓デ 24 時間ニ 3 cm 陰極ノ方向ニ移動シタ(第4圖)。コレ等ノ實驗ニヨツテ見ラレル如ク變形菌ノ種類ガ異ナツテモ變形體ハ何レモ電流ノ刺激ニ感應シテ陰極ノ方向ニ移動スルガソノ移動速度ハ異ナル。*Didymium nigripes* Fr. var. *xanthopus* LISTER ノ變形體ノ場合デモアル實驗デハ白金電極ヲ用ヒルト 6 Volt デ 4 時間ニ約 0.4 cm 陰極ノ方向ニ移動シ、20

1) 白金電極ヲ用ヒタ場合陰極附近ノ寒天ハ **アルカリ** 性ニ、陽極附近ノ寒天ハ酸性ニナリ、電壓ノ高マルト共ニ陰極ニ多クノ **アルカリ** ヲ生ズルノデ、變形體ハ水素 **イオン** ニ對スル趨化性 (Positive Chemoaxis) ニヨリ陽極ニ引カレ、逃電流性ハ電壓ノ高マルト共ニ大ナル妨害作用ヲ蒙ルモノト考ヘラル。

第4圖 *Physarella oblonga* MORG. の變形體ノ逃電流性ヲ示ス。ペトリシャーレノ中央部ノ小寒天片ニ置カレタ變形體ハ、6Volt ノ電壓ヲ24時間加ヘルト寫眞ノ示ス如ク約 3cm 陰極ノ方向ニ移動スル。

時間後ニハ 2.3 cm 移動シテキルノデ、前述ノ場合ノ移動速度ト可ナリ異ナツタ値ヲ示シテキルコトニナルガ、コレハ同一種類ノ變形體ニ於テモソノ發育時期等ニヨツテソノ移動速度ヲ異ニスルモトノ考ヘラレル。然シ何レノ場合ヲ問ハズ變形體ガ陰極ニ向フコト即チ逃電流性 (Negative Galvanotaxis) ヲ示スコトハ實驗ヲ行ヘル殆ドアラユル場合ニ於テ趨電流性 (Positive Galvanotaxis) ヲ示サナカツタコトニヨツテ確メラレル。

第1表ハ 4 Volt, 6 Volt 及ビ 10 Volt ノ電壓ヲ加ヘタ場合 數種ノ變形菌ノ變形體ノ電流ノ刺激ニ對

スル反應ヲ示ス。表ニモ見ラルル如ク 6 Volt 及ビ 10 Volt ノ電壓ノ場合ガ最も逃電流性が顯著デ、何レノ場合ニモ趨電流性ガ見ラレナイコトガ注目ニ値スル。

第1表 變形體ニ及ボス電流ノ影響

變形菌ノ種類	逃電流性		
	4 Volt	6 Volt	10 Volt
<i>Didymium nigripes</i> FRIES var. <i>xanthopus</i> LISTER	±	++	+++
<i>FULIGO septica</i> GMEL.	+*	+*	++
<i>Physarum viride</i> PERS.	±	±	++
<i>P. pusillum</i> LISTER.	++		++
<i>P. gyrosum</i> ROST.	+*	++*	
<i>Physarella oblonga</i> MORG.		++	
<i>Lycogala epidendrum</i> FRIES.	±	+++	+
<i>Stemonitis</i> sp.			++

* 白金電極ヲ用ヒタ場合ヲ示シ、他ハ不分極電極ヲ用ヒテ得タ結果ヲ示ス。

+ 逃電流性ノアルコトヲ表ハシ、+ノ多イ程移動速度ノ大ナルコトヲ示ス。

± 電流ノ影響ナキコトヲ示ス。

以上ノ實驗ニヨリ變形體ハ何レモ逃電流性ヲ示スコトガ認め得ラレル。著者等ハ前報文ニ於テ變形體ノ頭部ハ尾部ニ比シテ常ニ電位ガ高く、原形質ノ流動方向ハ兩

部ノ電位差ニヨツテ左右サレルト云フコトヲ確メタノデアルガ、コヽニ變形體ガ常ニ逃電流性ヲ示スト云フコトヲ證シ得タノデ、サラニコノ考ヲ確證シ得タコトニナル。即チ變形體ノ頭部ト尾部ニ不分極電極ヲ挿入シテ兩者間ノ電位差ヲ豫メ測定シ置キ、次ニ變形體ノ頭部及ビ尾部ヨリソレゾレ一定ノ距離ノ寒天中ニ置イタ電極ニヨツテ或ル時間電壓ヲ加ヘルト、頭部ノ方向ニ陰極ノ置カレタ場合ニハ頭部ソノモノノ電位ガ高マリ、陽極ガ置カレルトソノ逆ニ頭部ノ電位ガ低下スル。即チ變形體頭部ノ前方或ル距離ニ陰極ガ置カレルト頭部ノ電位ハ高マリ、頭部ニ向フ原形質流動ガ強マル結果、變形體ハ全體トシテ寒天中ニ置カレタ陰極ノ方ニ移動スルコトニナル。要スルニ變形體ノ逃電流性ハ寒天中ニ置カレタ陰極ノ影響デ變形體ノ頭部ノ電位ノ高マルコトニヨツテ説明サレル。

コノ研究ハ恩師柴田桂太先生ノ植物電氣生理研究室ノ仕事ノ一部トシテナサレタモノデ、茲ニ懇篤ナル御指導ヲ賜ツタ同先生ニ深く感謝スル。尙裝置ノ設備ニ御助力賜ハツタ澁澤元治博士及ビ變形體ノ培養ニ關シ御援助ヲ賜ハツタ安宅彌吉氏ニ深く感謝ノ意ヲ表スル。

前報文以後本研究ニ要シタル費用ノ一部ハ日本學術振興會ノ補助ニヨルモノデアル。

Résumé.

Werden die Platin- oder unpolarisierbaren Elektroden eines Akkumulators an den Agarboden in gewisser Entfernung von einem kriechenden Plasmodium angelegt, so empfindet das Plasmodium den elektrischen Reiz und zeigt eine deutliche negative Galvanotaxis, d. h. die Lokomotion des Plasmodiums nach der Kathode. Die nachfolgend angeführten Myxomyceten-Arten zeigten alle dieselbe Reizreaktion des Plasmodiums gegen elektrische Ströme, d. h. die negative Galvanotaxis: *Didymium nigripes* FRIES var. *xanthopus* LISTER, *Fuligo septica* GMEL., *Physarum viride* PERS., *P. pusillum* LISTER, *P. gyrosum* ROST., *Physarella oblonga* MORG., *Lycogala epidendrum* FRIES und *Stemonitis* sp. Weiter wurde es beobachtet, dass diese negative Galvanotaxis bei der 6-10 Volt (0.15-0.27 mA Stromstärke in Agar) Elektroden Spannung am ausgesprochensten ist.