Statistische Untersuchung über die Zahl der konjugierten Parastichen bei den schraubigen Organstellungen.

Von

Tetsuo Fujita.

Mit 1 Textfiguren.

Eingegangen am 30. März, 1938.

Es gibt schon viele Mitteilungen, die die Zahl der konjugierten Parastichen bei den schraubigen Organstellungen gelegentlich beschrieben oder seine Variationen ursächlich oder systematisch behandelt haben. Eine statistische Übersicht von der Häufigkeit dieser Parastichen im Pflanzenreiche ist aber, soweit mir bekannt, noch nicht vorhanden.

In dieser Arbeit möchte ich die Ergebnisse meiner diesbezüglichen Untersuchungen bei 504 Arten (100 Familien) in den Gymno- bzw. Angiospermen mitteilen.

1. Methode.

Bei der Untersuchung wurden zuerst willkürlich einige Sprosse aus den wilden und kultivierten Pflanzen entnommen. Da der Sprosscheitel von den jungen Blättern dicht umschlossen ist, ist die Parastichenzahl am Vegetationsscheitel in den meisten Fällen mit bloßem Auge kaum erkennbar. Ich habe deshalb Querschnitte durch den Sprosscheitel gemacht und sie mittelst Lupe beobachtet. Bei den Infloreszenzen, Ähren, Trauben und Köpfchen, wie auch bei den jungen Blütenknospen sind hingegen die Parastichen ohne solche Präparation leicht bemerkbar.

Die Parastichen sind immer an den Ansatzstellen der Organe auf der Achse beobachtet worden. Die scheinbaren Parastichen an der Oberfläche sind oft zahlreicher als die an der Ansatzstelle. Die von BRAUN (1831) beschriebenen Parastichen der Tannenzapfen¹⁾ sind eben solche der Oberfläche und höher als die an der Ansatzstelle bestehenden Parastichen, die wirklich die nächst niedere Reihe 3:5 aufweisen.

2. Ergebnisse.

Die Ergebnisse meiner Prüfungen sind wie folgt (Tabelle 1).

1) *Pinus Picea* (*Abies excelsa* DE CAND.) Taf. IXX Fig. 3, Taf. XXIII Fig. 1–4.

TABELLE 1. Die tabellarische Zusammensetzung der Zahl der konjugierten Parastichen bei den schraubigen Organstellungen der verschiedenen Pflanzen. (♂ männliche Infloreszenz oder Staubblatt, ♀ weibliche Infloreszenz oder Fruchtblatt, K Krone, H Hüllkelchblatt, R Röhrenblüte am Köpfchen. Bei Röhrenblüten wurde die Zahl der Parastichen nur in der Peripherie des Köpfchens untersucht. Bei den Infloreszenzen ist die Blütenknospe nicht besonders gezeichnet.)

Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.	Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.
GYMNOSPERMAE.			<i>Acorus Calamus</i>		10:11, 11:
<i>Cycas revoluta</i>	2:3, 3:5		var. <i>angustatus</i>		12, 12:13
<i>Ginkgo biloba</i>	2:3		<i>A. gramineus</i>		7:8, 8:9, 9:10
<i>Taxus cuspidata</i>	5:8		<i>Arisaema ringens</i>		10:11 (♀)
<i>T. cuspidata</i>			<i>Colocasia gigantea</i>		12:13, 13:14 (♀)
var. <i>ambraculifera</i>	2:3		<i>Lysichiton camtschaticense</i>		10:11, 13:14
<i>Torreya nucifera</i>	2:4				14:15, 15:16, 16:17, 17:18, 18:19
<i>Podocarpus macrophylla</i>	2:3		<i>Monstera deliciosa</i>		11:12 (♀)
<i>P. macrophylla</i>					8:13
subsp. <i>Maki</i>	3:5				5:8
<i>Araucaria Bidwillii</i>	2:3		<i>Zantedeschia aethiopica</i>		
	1:2, 2:3, 3:5, 5:8, 2:4, 4:6, 2:5		<i>Ananas comosus</i>		
<i>Cephalotaxus drupacea</i>			<i>Aletris spicata</i>		
<i>C. drupacea</i>	2:4, 4:6,		<i>Asparagus pygmaeus</i>	2:3	
f. <i>fastigiata</i>	3:5		<i>A. lucidus</i>	2:3	
<i>Abies firma</i>	2:3		<i>A. plumosus</i>	2:3	
<i>A. Veitchii</i>	8:13	3:5 (♀)	<i>Chinographis japonica</i>		2:3, 3:5
<i>A. Mariesii</i>	5:8		<i>Hosta japonica</i>		
<i>A. Mayriana</i>	3:5		var. <i>coerulea</i>		2:3
<i>A. homolepis</i>	3:5		<i>Kniphofia uvaria</i>		
<i>Cedrus Libani</i>			var. <i>mazima</i>		4:6, 5:8
var. <i>Deodara</i>	3:5, 5:8	5:8 (♀)	<i>K. aloides</i>		4:7, 3:5
<i>Larix Kaempferi</i>	3:5	2:3 (♀)	<i>Lilium lancifolium</i>	3:5	
<i>Pinus densiflora</i>	3:5	5:8 (♀)	<i>L. Maximowiczii</i>	2:3, 3:5	
<i>P. Thunbergii</i>	3:5, 5:8	3:5 (♀)	<i>L. japonicum</i>	3:5	
<i>P. pentaphylla</i>	3:5	2:3 (♀)	<i>Rhodea japonica</i>		3:5
<i>P. parviflora</i>	3:5		<i>Ruscus aculeatus</i>	2:3	
<i>P. pumila</i>	2:3, 3:5	2:3 (♀)	<i>Scilla Thunbergii</i>		3:5
<i>P. koraiensis</i>	3:5	3:5 (♀)	<i>Dioscorea tokoro</i>	2:3	
<i>P. longifolia</i>	8:13		<i>D. japonica</i>		2:3
<i>Picea polita</i>	13:21		<i>D. quinqueloba</i>	2:3	2:3
<i>P. jezoensis</i>			<i>D. gracillima</i>	2:3	
var. <i>hondoensis</i>	3:5	3:5 (♀)	<i>D. Batatas f. typica</i>	2:3 (2:2, 3:3)	
<i>P. excelsa</i>	13:21		<i>D. tenuipes</i>	2:3	
<i>Pseudotsuga japonica</i>	2:3	2:3 (♀)	<i>Galeola septentrionalis</i>		3:5
<i>Tsuga Sieboldi</i>	2:3	2:3 (♀)	<i>Liparis Kramerii</i>		2:3
<i>T. diversifolia</i>	2:3	2:3 (♀)	<i>Spiranthes australis</i>		2:3, 3:4
<i>Cryptomeria japonica</i>	3:5, 5:8	3:5 (♀)	Dicotyledoneae.		
<i>C. japonica</i>			<i>Houttuynia cordata</i>		4:5
var. <i>araucarioides</i>	3:5		<i>Saururus Loureiri</i>		5:6
<i>Cunninghamia lanceolata</i>	3:5, 5:8		<i>Peperomia japonica</i>		3:5
<i>C. Konishii</i>	3:5		<i>Piper Futo-kadsura</i>		5:8 (♂)
<i>Sciadopitys verticillata</i>	3:5	2:3 (♀)	<i>Populus Sieboldii</i>	2:3	5:8 (♂)
<i>Taxodium distichum</i>	3:5		<i>P. Maximowiczii</i>	2:3	
<i>Chamaecyparis pisifera</i>			<i>P. nigra</i> var. <i>italica</i>	2:3	
var. <i>squarrosa</i>	3:5		<i>Salix gracilistyla</i>	2:3	8:9, 9:10, 11:12 (♂)
ANGIOSPERMAE.			<i>S. viminalis</i>		7:8, 8:9, 7:10 (♂)
Monocotyledoneae.			var. <i>yezoensis</i>	2:3	
<i>Hydrilla verticillata</i>			<i>S. babylonica</i>	2:3	
var. <i>Roxburghii</i>	3:5		<i>S. koreensis</i>	2:3	

Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.	Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.
<i>S. serissaeifolia</i> ?		5:8, 5:6 (♂)	<i>Polygonum aviculare</i> var. <i>buxifolium</i>	1:2	
<i>Myrica rubra</i>	3:5		<i>Beta vulgaris</i>	2:3	
<i>Juglans Sieboldiana</i>	2:3		<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	2:3	2:3
<i>J. regia</i> var. <i>sinensis</i>	2:3		<i>Kochia scoparia</i>	2:3	
<i>Platycarya strobilacea</i>	2:3	5:8 (♂ ♀)	<i>Spinacia oleacea</i>	3:5	
<i>Pterocarya rhoifolia</i>	2:3		<i>Achyranthes japonica</i>		2:3
<i>Alnus japonica</i>		3:5 (♀)	<i>Amaranthus gangeticus</i>	3:5	
<i>Carpinus carpinoides</i>		2:3 (♂)	<i>Celosia cristata</i>	2:3	
<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>japonica</i>		3:5 (♂)	<i>Euzolus Blitum</i>	2:3	2:3
<i>C. Sieboldiana</i>			<i>Phytolacca esculenta</i>	2:3	2:3, 3:5
var. <i>typica</i>		3:5 (♂)	<i>P. americana</i>	2:3	3:5
<i>Ostrya japonica</i>		2:3 (♂)	<i>Tetragonia expansa</i>	2:3	
<i>Cyclobalanopsis paucidentata</i>	2:3		<i>Portulaca grandiflora</i>	3:5	
<i>C. acuta</i>	2:3		<i>Euptelea polyandra</i>	2:3	
<i>Kuromatea glabra</i>	2:3	3:5 (♂)	<i>Trochodendron aralioides</i>	3:5	
<i>Lithocarpus edulis</i>	2:3		<i>Cimicifuga acerina</i>		2:3
<i>Quercus dentata</i> var. <i>pinnatifida</i>	2:3		<i>Delphinium ornatum</i>	2:3	3:5
<i>Q. glauca</i>	2:3		<i>Paeonia suffruticosa</i> <i>P. albiflora</i>	2:3	
<i>Q. dentata</i>	2:3		var. <i>trichocarpa</i>	2:3	
<i>Q. phylliraeoides</i>	2:3		<i>Ranunculus sceleratus</i>	2:3	
<i>Q. stenophylla</i>	2:3		<i>R. Vernyi</i>	2:3	8:13 (♀)
<i>Q. acutissima</i>	2:3		<i>Akebia trifoliata</i>	2:3	
<i>Q. serrata</i>	2:3		<i>Stauntonia hexaphylla</i>	2:3	
<i>Q. variabilis</i>	2:3		<i>Berberis Sieboldi</i>	2:3	
<i>Q. crispula</i>	2:3		<i>Mahonia japonica</i> <i>M. Fortunei</i>	1:2	
<i>Shiia Sieboldi</i>	2:3		<i>Cocculus trilobus</i>	2:3	
<i>Cudrania tricuspidata</i>	2:3		<i>C. laurifolius</i>	2:3	
<i>Fatoua villosa</i>	2:3		<i>Sinomenium acutum</i>	2:3	
<i>Ficus erecta</i>	1:2		<i>Stephania japonica</i>	2:3	
<i>F. erecta</i> var. <i>Sieboldii</i>	1:2		<i>Illicium religiosum</i>	2:3	5:8 (K), 5:8 (♂)
<i>F. elastica</i>	1:2				13:21 (♂), 8:13 (♀)
<i>F. Carica</i>	1:2		<i>Liriodendron Tulipifera</i>	2:3	5:8 (♀), 8:13 (♂), 5:8 (♂)
<i>F. retusa</i>	1:2, 2:3		<i>Magnolia liliflora</i>		13:21 (♀, ♂)
<i>F. Wightiana</i>	2:3		<i>M. denudata</i>		8:13 (♀), 5:8 (♂)
<i>Vaneria cochinchinensis</i> var. <i>gerontogea</i>	2:3		<i>M. obovata</i>	1:2	13:21 (♀, ♂)
<i>Boehmeria holosericea</i>	2:3		<i>M. grandiflora</i>		8:13 (♀), 13:21 (♂)
<i>B. frutescens</i>	2:3		<i>M. parviflora</i>		13:21 (♀, ♂)
<i>Villebrunea pedunculata</i>	2:3		<i>M. Kobus</i>		5:8 (♀, ♂)
<i>Thesium chinense</i>	3:5		<i>M. stellata</i>		6:10 (♂), 4:6 (♀)
<i>Amblygonon pilosum</i>	1:2, 2:3	2:3	<i>Michelia fuscata</i>		5:8, 6:10 (♂), 3:5, 4:6 (♀)
<i>Bistorta vulgaris</i> var. <i>nitens</i>		2:3	<i>M. compressa</i> var. <i>latifolia</i>		5:8, 6:10 (♂), 3:5, 4:6 (♀)
<i>Fagopyrum autumnale</i>	1:2		<i>Actinodaphne lancifolia</i>	2:3	
<i>Reynoutria japonica</i> var. <i>typica</i>	2:3		<i>A. longifolia</i>	2:3	
<i>Rumex japonicus</i>	2:3	2:3	<i>Benzoin citrata</i>	2:3	
<i>R. Acetosa</i>	2:3		<i>B. Thunbergii</i>	2:3	
<i>Persicaria Blumei</i>	1:2, 2:3				
<i>P. triangularis</i>	1:2				
<i>P. tenuiflora</i>	1:2, 2:3				
<i>P. lapathifolia</i> var. <i>maxima</i>	1:2				
<i>P. senticosa</i>	1:2				
<i>P. Thunbergii</i> var. <i>typica</i>	1:2				
<i>Pleuropterus multiflorus</i>	2:3				

Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.	Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.
<i>B. umbellatum</i>	2:3		<i>P. Persica</i> var. <i>vulgaris</i>	2:3	
<i>B. glaucum</i>	2:3		<i>P. Mume</i>	2:3	
<i>B. strychnifolium</i>	1:2		<i>P. Grayana</i>	2:3	
<i>Cinnamomum Camphora</i>	2:3, 3:5		<i>P. serrulata</i>		
<i>Laurus nobilis</i>	2:3		subsp. <i>spontanea</i>	2:3	
<i>Litsea japonica</i>	3:5		<i>P. japonica</i>	2:3	
<i>Machilus Thunbergii</i>	2:3		<i>P. yedoensis</i>	2:3	
<i>M. japonica</i>	2:3		<i>P. japonica</i>		
<i>Neolitsea latifolia</i>	2:3, 3:5		var. <i>multipler</i>	2:3	
<i>Chelidonium majus</i>	3:5		<i>P. salicina</i>	2:3	
<i>Corydalis incisa</i>	3:5	2:3	<i>Pyracantha coccinea</i>	2:3	
<i>C. platycarpa</i>	2:3	2:3	<i>Rhaphiolepis umbelata</i>	1:2, 2:3	
<i>Dicentra spectabilis</i>	2:3	3:5	<i>R. lukienensis</i>	2:3	
<i>Maelya cordata</i>	2:3	2:3	<i>Rosa Wichuraiana</i>	2:3	
<i>Papaver Rhoeas</i>	2:3		<i>R. rugosa</i>	2:3	
<i>Alyssum maritimum</i>	2:3	3:5	<i>Rubus palmatoides</i>	2:3	
<i>Arabis hirsuta</i>	2:3	2:3	<i>R. sorbifolius</i>	2:3	
<i>A. flagellosa</i>	2:3		<i>R. parvifolius</i>		
<i>Brassica oleracea</i>	2:3		var. <i>triphyllus</i>	2:3	
<i>B. oleracea</i> var. <i>acephala</i>			<i>Sanguisorba officinalis</i>		5:8
f. <i>tricolor</i>	3:5		<i>S. tenuifolia</i> var. <i>alba</i>		5:8
<i>B. chinensis</i>			<i>Sorbus commixta</i>	2:3	
var. <i>oleifera</i>	2:3	3:5	<i>Spiraea japonica</i>		
<i>Capsella Bursa-pastoris</i>	2:3	3:5	var. <i>ovatifolia</i>	2:3	
<i>Cardamine flexuosa</i>	2:3	2:3	<i>S. nipponica</i>		
<i>Nasturtium sublyratum</i>	2:3	3:5	var. <i>tosaensis</i>	2:3	
<i>Rhaphanus macropodus</i>			<i>S. nipponica</i> f. <i>typica</i>	2:3	
var. <i>Shogoin</i>	2:3	3:5, 5:8	<i>S. Thunbergii</i>	2:3	
<i>Dionaea muscipula</i>	2:3		<i>Aeschynomene indica</i>	2:3	
<i>Drosera rotundifolia</i>	2:3		<i>Caesalpinia japonica</i>	2:3	
<i>D. longifolia</i>	2:3		<i>Crotalaria sessiliflora</i>		
<i>Sedum alboroseum</i>	2:3		f. <i>eriantha</i>	2:3	
<i>S. kamtschaticum</i>	2:3		<i>Desmodium racemosum</i>	2:3	
<i>S. bulbiferum</i>	2:3		<i>Gleditschia japonica</i>	2:3	
<i>S. japonicola</i>	5:8	3:5	<i>Indigofera pseudo-</i>		
<i>S. Iwarenge</i>	3:5	3:5	<i>tinctoria</i>	2:3	2:3
<i>Mitella japonica</i>	2:3	2:3	<i>Kranhia floribunda</i>		
<i>Ribes fasciculatum</i>	2:3		var. <i>typica</i>	2:3	3:5
<i>Saxifraga stolonifera</i>	2:3	2:3	<i>Lespedeza bicor</i>		
<i>Pittosporum tobira</i>	2:3		var. <i>japonica</i>	2:3	
<i>P. illicioides</i>	2:3		<i>L. cyrtobotrya</i>	2:3	
<i>Agrimonia Eupatoria</i>			<i>L. cuneata</i>	3:5	
var. <i>pilosa</i>	1:2	3:5	<i>Lupinus luteus</i>	2:3	
<i>Chaenomeles extus-</i>			<i>Sophora angustifolia</i>		3:5
<i>coccinea</i>	2:3		<i>Trifolium repens</i>		5:8
<i>C. Maulei</i>	2:3		<i>Pelargonium inquinans</i>	1:2	
<i>Crataegus cuneata</i>	2:3		<i>Oxalis violacea</i>	2:3	
<i>Cydonia vulgaris</i>	2:3		<i>O. Acetosella</i>		
<i>C. sinensis</i>	3:5		var. <i>japonica</i>	2:3	
<i>Eriobotrya japonica</i>	1:2		<i>Tropaeolum majus</i>	2:3	
<i>Fragaria chiloensis</i>			<i>Boennighausenia japo-</i>		
var. <i>ananassa</i>	1:2		<i>nica</i>	2:3	
<i>Kerria japonica</i>			<i>Citrus maxima</i>		
var. <i>typica</i>	2:3		(Buntan)	2:3	
<i>Malus Halliana</i>	2:3		<i>C. Aurantium</i>		
<i>M. micromalus</i>	2:3		subsp. <i>amara</i>	2:3	
<i>M. Halliana</i>			<i>C. Aurantium</i>		
var. <i>spontanea</i>	2:3		subsp. (Natsudaikai)	2:3	
<i>Mespilus germanica</i>	2:3		<i>C. Aurantium</i>		
<i>Photinia glabra</i>	2:3	2:3	subsp. (Unshiu-Mikan)	2:3	
<i>Pirus sinensis</i> var. <i>culta</i>	2:3		<i>Fagara schinifolia</i>	2:3	
<i>Prunus Itosakura</i>	2:3		<i>F. ailantoides</i>	2:3	

Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.	Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.
<i>Fortunella japonica</i>	2:3		<i>Malva sylvestris</i>		
<i>Ruta graveolens</i>	3:5		var. <i>mauritiana</i>	3:5	
<i>Poncirus trifoliata</i>	3:5		<i>Urena sinuata</i>	2:3	
<i>Xanthoxylum planispinum</i>	2:3		<i>U. lobata</i>		
<i>X. piperitum</i>	2:3		var. <i>tomentosa</i>	2:3	
<i>Picrasma quassioides</i>	3:5		<i>Firmiana platanifolia</i>	2:3	
<i>Cedrela sinensis</i>	2:3		<i>Actinidia polygama</i>	2:3	
<i>Melia Azedarach</i>			<i>A. callosa</i> var. <i>arguta</i>	2:3, 3:5	
var. <i>japonica</i>	2:3		<i>Ternstroemia japonica</i>	2:3	
<i>Polygala japonica</i>	2:3		<i>Tamarix juniperina</i>	2:3	3:5
<i>P. Reinii</i>	2:3		<i>Viola mandshurica</i>		
<i>Acalypha australis</i>	2:3		var. <i>ciliata</i>	1:2	
<i>Aleurites cordata</i>	2:3		<i>V. grypoceras</i>	1:2	
<i>Daphniphyllum macro-podum</i>	2:3		<i>V. Okuboi</i> var. <i>glabra</i>	1:2	
<i>D. glaucescens</i>	3:5		<i>V. tricolor</i>	1:2	
<i>D. humile</i>	2:3		<i>V. violacea</i>	1:2	
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	2:3		<i>Idesia polycarpa</i>	2:3 3:5	
<i>E. Jolkini</i>	3:5		<i>Xylosma Apatis</i>	2:3	
<i>E. pkinensis</i> var. <i>Onoei</i>	2:3		<i>Stachyurus praecox</i>	2:3	
<i>Glochidion obovatum</i>	2:3		<i>Daphne odora</i>	2:3	
<i>Mallotus japonicus</i>	2:3	3:5	<i>Edgeworthia papyrifera</i>	2:3	
<i>Phyllanthus Urinaria</i>	2:3		<i>Wikstroemia gampi</i>	2:3	
<i>Sapium sebiferum</i>	3:5		<i>Elaeagnus glabra</i>	2:3	
<i>S. japonicum</i>		3:5	<i>E. multiflora</i>	3:5	
<i>Securinega ramiflora</i>	2:3		<i>E. pungens</i>	3:5	
<i>Pachysandra terminalis</i>	3:5	2:3	<i>E. macrophylla</i>	2:3	
<i>Empetrum nigrum</i>	3:5		<i>Callistemon rigidus</i>	3:5	3:5
<i>Coriaria japonica</i>		3:5	<i>Gaura Lindheimeri</i>	2:3	
<i>Rhus vernicifera</i>	2:3		<i>Jussiaea repens</i>	2:3	
<i>R. succedanea</i>	2:3		<i>Ludwigia prostrata</i>	2:3	
<i>R. javanica</i>	2:3	2:3, 3:5	<i>Oenothera biennis</i>	3:5	
<i>R. Toxicodendron</i>			<i>Trapa natans</i>		
var. <i>vulgaris</i>	2:3	2:3	var. <i>bispinosa</i>	2:3	
f. <i>radicans</i>			<i>Acanthopanax spinosum</i>	3:5	
<i>Ilex integra</i>	2:3		<i>A. nipponicum</i>	2:3	
<i>I. crenata</i> var. <i>typica</i>	2:3		<i>A. sciadophylloides</i>	2:3	
<i>I. latifolia</i>	2:3		<i>Agalma lutchuense</i>	1:2	
<i>I. pedunculosa</i>	2:3		<i>Fatsia japonica</i>	1:2, 2:3	2:3
<i>I. Oldhami</i>	2:3		<i>Gilibertia trifido</i>	2:3	
<i>I. rotunda</i>	3:5		<i>Hedera rhombea</i>	2:3	
<i>I. Buergeri</i>	2:3		<i>Kolopanax pictum</i>		
<i>Koelreuteria paniculata</i>	2:3		var. <i>typicum</i>	2:3	
<i>Sapindus Mukorossi</i>	2:3		<i>K. innovans</i>	2:3	
<i>Meliosma rigida</i>	2:3	3:5	<i>Tetrapanax papyri-ferum</i>	1:2	
<i>M. myriantha</i>	2:3	2:3	<i>Cnidium japonicum</i>	1:2	
<i>M. tenuis</i>	2:3		<i>Daucus Carota</i>	1:2	
<i>Sabia japonica</i>	2:3		<i>Phellopterus littoralis</i>	1:2	
<i>Impatiens Balsamina</i>	2:3, 3:5		<i>Sanicula elata</i>		
<i>I. Textori</i>	1:2, 1:3		var. <i>japonica</i>	1:2	
<i>I. Sultani</i>	2:3		<i>Cornus controversa</i>	2:3	
<i>Berchemia racemosa</i>	2:3		<i>Helwingia japonica</i>	2:3	
<i>Rhamnus japonica</i>	2:3		<i>Clethra barbinervis</i>	2:3	3:5
<i>Elaeocarpus elliptica</i>	2:3		<i>Monotropa uniflora</i>	2:3	
<i>E. japonicus</i>	3:5		<i>Pirola japonica</i>	1:2, 2:3	
<i>Althaea rosea</i>	2:3		<i>Andromeda polifolia</i>	2:3, 3:5	
<i>Hibiscus hamabo</i>	2:3		<i>Diplycosia adenothrix</i>	2:3	
<i>H. syriacus</i>	2:3		<i>Enkianthus perulatus</i>	2:3	
<i>H. mutabilis</i>	2:3		<i>Ledum palustre</i>	2:3	
<i>H. coccineus</i>	2:3		<i>Phyllodoce aleutica</i>	3:5	
<i>H. Rosa-sinensis</i>	2:3		<i>Pieris japonica</i>	3:5	3:5

Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.	Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.
<i>Rhododendron Kaempferi</i>	2:3		<i>Momordica Charantia</i>	2:3	
<i>R. serpyllifolium</i>	2:3		<i>Trichosanthes cucumeroides</i>	2:3	
<i>R. scabrum</i>			<i>Adenophora remotiflora</i>	2:3	
var. <i>Rawsonii</i>	2:3		<i>Campanula punctata</i>		
<i>R. mucronatum</i>	2:3		var. <i>typica</i>	1:2, 2:3	
<i>R. lateritium</i>	2:3		<i>Lobelia sessilifolia</i>	3:5, 5:8	
<i>R. Degronianum</i>	2:3, 3:5		<i>Phyteuma japonicum</i>	2:3	
<i>R. linearifolium</i>			<i>Platycodon grandiflorum</i>	2:3 (2:2, 3:3)	
var. <i>macrosepalum</i>	2:3		<i>Wahlenbergia gracilis</i>	2:3	
<i>Vaccinium bracteatum</i>	2:3	2:3	<i>Achillea sibirica</i>	2:3	
<i>V. ciliatum</i>	2:3	2:3	<i>Adenocaulon bicolor</i>		
<i>V. Vitis-Idaea</i>	2:3		var. <i>adhaerescens</i>	2:3	
<i>Xolisma elliptica</i>		2:3	<i>Ainsliaea apiculata</i>	2:3, 3:5	
<i>Shortia magna</i>	2:3		<i>Anaphalis margaritacea</i>	2:3	
<i>Bladhia crispa</i>	2:3		<i>Artemisia capillaris</i>	2:3	
<i>B. japonica</i>	2:3		<i>A. japonica</i>	2:3	
<i>B. lentiginosa</i>	1:2, 2:3		<i>A. vulgaris</i> var. <i>indica</i>	2:3	
<i>Maesa japonica</i>	2:3, 3:5		<i>Aster incisus</i>	2:3	5:8(H), 13:21(R)
<i>Lysimachia clethroides</i>	1:2, 2:3	5:8	<i>A. trinervius</i>	2:3	
<i>Primula japonica</i>	2:3	3:5	<i>A. Savatieri</i>		
<i>P. maracoides</i>		3:5	var. <i>genuina</i>	2:3	
<i>Diospyros Kaki</i>			<i>A. ageratoides</i>		
var. <i>domestica</i>	2:3		var. <i>semiamplexicaulis</i>	2:3	
<i>D. nipponica</i>	2:3		<i>Cacalia lobatifolia</i>	2:3	
<i>Maba buxifolia</i>	2:3		<i>C. delphinifolia</i>	2:3	
<i>Bobua glauca</i>	3:5		<i>Calendula officinalis</i>	2:3	13:21(R), 8:13(H)
<i>Decaenia micrantha</i>	2:3		<i>Carpesium abrotanoides</i>		
<i>Styrax japonicum</i>	2:3		var. <i>Thunbergianum</i>	2:3	
<i>Jasminum odoratissimum</i>	2:3		<i>Centaurea Cyanus</i>	2:3	5:8(H), 8:13(R)
<i>Calonyction bona-nox</i>	2:3		<i>Centipeda minima</i>	2:3	
<i>Calystegia japonica</i>	2:3		<i>Chrysanthemum pacificum</i> var. <i>typicum</i>	3:5	
<i>Cuscuta japonica</i>	2:3		<i>C. nipponicum</i>	3:5	3:5(H), 21:34(R)
<i>Ipomea Batatas</i>			<i>C. morifolium</i>		
var. <i>Batatas</i>	2:3		var. <i>sinense</i>	2:3	
<i>Pharbitis Nil</i>	2:3		<i>C. coronarium</i>	2:3	5:8(H)
<i>Quamoclit vulgaris</i>	2:3		<i>C. cinerariifolium</i>	1:2	
<i>Ehretia thyrsoiflora</i>	2:3	3:5	<i>C. leucanthemum</i>	2:3	
<i>E. ovariflora</i>			<i>Cirsium maritimum</i>	2:3	5:8(H), 13:21(R)
var. <i>liukuensis</i>	2:3		<i>C. spicatum</i>	2:3	
<i>Lycium chinense</i>	2:3		<i>C. lineare</i>	2:3	
<i>Nicotiana Tabacum</i>	2:3		<i>Conyza japonica</i>	2:3	
<i>Petunia violacea</i>	2:3		<i>Cosmos bipinnatus</i>		8:13(R)
<i>Physalis Francheti</i>	2:3		<i>Eclipta alba</i>	3:5	13:21(R)
<i>Solanum nigrum</i>	2:3		<i>Erigeron annuus</i>	3:5	13:21(R)
<i>S. Lycopersicum</i>	2:3		<i>E. canadensis</i>	5:8, 8:13	
<i>S. tuberosum</i>	2:3		<i>Gnaphalium multiceps</i>	3:5	
<i>S. lyratum</i>	2:3, 3:5		<i>G. japonicum</i>	2:3	
<i>Antirrhinum majus</i>	2:3	2:3	<i>G. indicum</i>	2:3, 3:5	
<i>Digitalis purpurea</i>	2:3	3:5	<i>Helianthus annuus</i>	2:3	21:34, 34:55(R)
<i>Orobancha caerulea</i>		3:5	<i>Helichrysum bracteatum</i>	3:5	
<i>Phacellanthus tubiflorus</i>	2:3		<i>Hemistepta carthamoides</i>	2:3	
<i>Myoporum bontiodes</i>	2:3		<i>Lactuca sororia</i>	2:3	
<i>Plantago major</i>					
var. <i>asiatica</i>	1:2	5:8, 8:13			
<i>P. japonica</i>	1:2	4:6, 4:7			
<i>P. kamtschatica</i>	1:2				
<i>P. major</i> var. <i>asiatica</i>					
f. <i>contorta</i>	1:2				
<i>Cucurbita moschata</i>					
var. <i>Toonas</i>	2:3				

Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.	Name der Pflanzen.	Blatt.	Blüte.
<i>L. denticulata</i>			<i>Senecio nikoensis</i>	2:3	5:8(H),
var. <i>typica</i>	2:3				8:13(R)
<i>L. laciniata</i>	2:3		<i>Siegesbeckia pubescens</i>		3:5(R)
<i>L. dentata</i>			<i>Solidago serotina</i>	2:3	
var. <i>Thunbergii</i>	2:3		<i>S. Virgaurea</i>	2:3	
<i>L. debilis</i>	2:3		<i>Sonchus oleraceus</i>	2:3	
<i>Lapsana humilis</i>	2:3		<i>Tagetes erecta</i>		13:21(R)
<i>Pertya Macroclinidium</i>	2:3	2:3(H)	<i>Taraxacum japonicum</i>	2:3, 3:5,	5:8(H),
<i>Picris japonica</i>	2:3			5:8	13:21(R)
<i>Rhynchospermum verticillatum</i>	2:3		<i>Xanthium Strumarium</i>	2:3	
			<i>Zinnia elegans</i>		3:5(H),
					8:13(R)

Aus Tabelle 1 lassen sich die folgenden Verhältnisse entnehmen, wie sie in Tabelle 2 u. 3 zusammengefasst sind (Vgl. auch Fig. 1).

TABELLE 2. Häufigkeit der verschiedenen Zahlenreihen in den schraubigen Organstellungen bei den Gymnospermen.

Zahlenreihensysteme.*	Die ersten Reihensysteme.		Die zweiten Reihensysteme.
Reihe	Hauptreihe		A. 1. Nebenreihe
System	Einfaches System	Bijugie	Einfaches System
Blatt	45	5	1
Blüte	14	0	0

* FUJITA (1937).

TABELLE 3. Häufigkeit der verschiedenen Zahlenreihen in den schraubigen Organstellungen bei den Angiospermen.

[illegible]

Fig. 1. Häufigkeit der konjugierten Parastichen bei den schraubigen Blatt(A)- und Blütenstellungen(B).
○—○ Gymnospermen, ●...● Angiospermen.

Aus diesen Tabellen können wir ersehen, dass bei den meisten Pflanzen die Organstellung wie bekanntlich nach der Hauptreihe geht.

Bei den Gymnospermen kommen die konjugierten Zeilen 3:5 am häufigsten vor, während bei den Angiospermen 2:3 ausserordentlich zahlreich sind (Fig. 1A). Bei den Blütenstellungen der ersteren treten aber die Zeilen 2:3 am häufigsten auf, während bei den letzteren 2:3 sowie 3:5

am zahlreichsten sind (Fig. 1B). Bei den Köpfchen der Kompositen sind die Zeilen natürlich am reichsten, während bei den gewöhnlichen Ähren und Trauben die Blütenknospen meistens die Zeilen 2:3 und 3:5 aufweisen.

3. Diskussion.

Die Zahl der konjugierten Parastichen in den schraubigen Organstellungen hängt natürlich von der relativen Grösse des Vegetationspunktes und der Organanlage ab. Unter diesen zwei Variablen ist die Grösse des Vegetationsscheitels je nach dem Ernährungszustand ziemlich variabel im Vergleich mit der Grösse der Organanlage. Deshalb spielt bei der Veränderung der relativen Organgrösse die erstere die Hauptrolle. Man kann solches Verhältnis bei dem Köpfchen von *Helianthus annuus* L. deutlich sehen, wie schon von WEISSE (1897) auseinandergesetzt wurde. Es ist nämlich bei den Röhrenblüten an der Peripherie des kräftigen Köpfchens die Zahl der konjugierten Parastichen 55:89 (einmal 89:144), aber beim kleinen Köpfchen kommen die Zeilen 13:21, sogar 8:13 vor. Ferner kommt nach WEISSE am genannten Köpfchen neben der Hauptreihe die Nebenreihe (1, 3, 4) mit etwa 5% Häufigkeit vor.¹⁾

Bei den Dikotylen geht die dekussierte Blattstellung der Keimpflanzen früher oder später zu schraubigen Stellungen mit Parastichen 2:3 oder den weiteren vor. Warum die Zeilen 2:3 und 3:5 am häufigsten vor-

1) Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden die Nebenreihen nicht bemerkt, denn die Beobachtungszahl war geringer.

kommen, ist heute noch nicht klar. Jedenfalls ist aber sicher, dass der Vegetationsscheitel gewöhnlich seine ursprüngliche Grösse nicht sehr überschreitet. Sehr interessant ist in dieser Hinsicht die dekussierte Stellung von *Epilobium hirsutum*, die durch Heteroauxin-Paste zur schraubigen Stellung verändert wird (SNOW 1937).

4. Zusammenfassung.

Ich habe bei 504 Arten von Blütenpflanzen die Zahl der konjugierten Parastichen der schraubigen Organstellungen statistisch untersucht. Danach kommt die Hauptreihe am häufigsten vor, und zwar sind bei den Gymnospermen die Zeilen 3:5 und bei den Angiospermen 2:3 am zahlreichsten, während bei den Blütenstellungen die Zeilen 2:3 in den Gymnospermen und 2:3 sowie 3:5 in den Angiospermen am öftesten zu beobachten sind.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. K. KORIBA für seine Leitung und freundlichen Ratschläge herzlichst danken. Ferner schulde ich den Herren Dr. S. MIKI, Dr. O. ISHIBE und Dr. M. HAMADA für viele Versuchsmaterialien besten Dank.

Botanisches Institut, Wissenschaftliche Fakultät,
Kaiserl. Universität, Kyoto.

Literatur.

- BARTHELMMESS, A., Über den Zusammenhang zwischen Blattstellung und Stellenbau unter besonderer Berücksichtigung der Koniferen. Bot. Archiv. **37**, 1935.
- BRAUN, A., Vergleichende Untersuchung über die Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen als Einleitung zur Untersuchung der Blattstellung überhaupt. Nova Acta Leop. Carol. **15**, 1831.
- FUJITA, T., Über die Reihe 2, 5, 7, 12 . . . in der schraubigen Blattstellung und die mathematische Betrachtung verschiedener Zahlenreihensysteme. Bot. Mag. **51**, 1937.
- HIRMER, M., Zur Kenntnis der Schraubenstellungen im Pflanzenreich. Planta. **14**, 1931.
- , Neue Untersuchungen auf dem Gebiet der Organstellungen. Ber. d. Deutsch. bot. Ges. **52**, 1934.
- ITERTSON, G. JUN., Mathematische und mikroskopisch-anatomische Studien über Blattstellungen. Jena. 1907.
- KORIBA, K., Mechanisch-physiologische Studien über die Drehung der Spiranthus-Ähre. J. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo. **36**, 1914.
- , Entwicklung, Wachstum und Organbildung der Pflanzen. (Japanisch). Iwanami-Koza, 1931.
- SNOW, M. and SNOW, R., Auxin and leaf formation. New Phyt. **36**, 1937.
- WEISSE, A., Die Zahl der Randblüten an Compositenköpfchen in ihrer Beziehung zur Blattstellung und Ernährung. Jahrb. f. wiss. Bot. **30**, 1897.