生物体系学の系譜をたどる道のり

科学史・科学哲学・数学のはざまで

噺役

三中 信宏

MINAKA Nobuhiro

国立研究開発法人 農研機構 農業環境変動研究センター
東京農業大学農学部生物資源開発学科

mail: minaka@affrc.go.jp
website: http://leeswijzer.org/
twitter: @leeswijzer

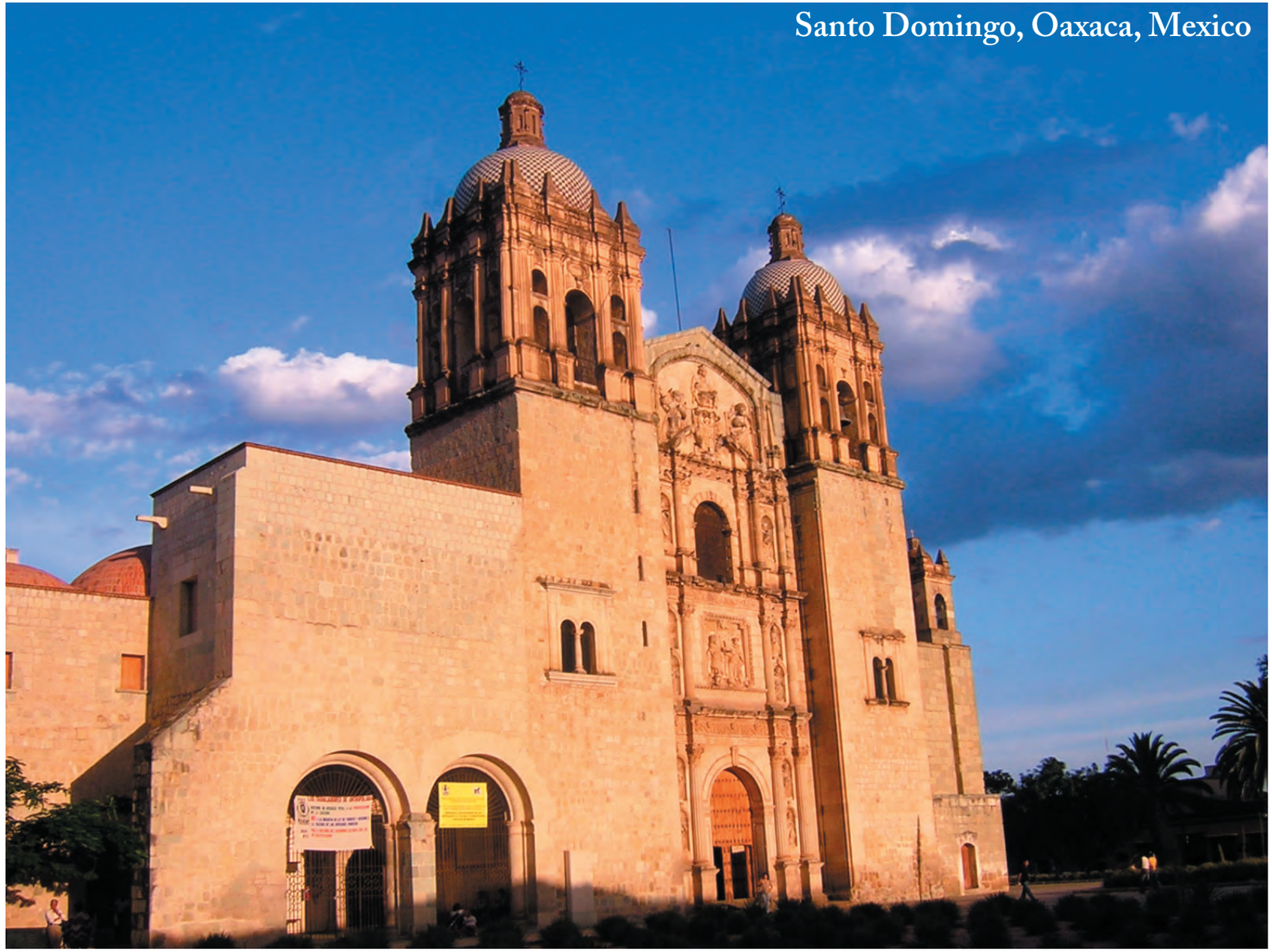
第 12 回生物学基礎論研究会・特別講演 1
2018 年 9 月 8 日（土）16:00 ～ 17:00
統計数理研究所 3 階セミナー室 2（立川市緑町）

Contents

1) A Historical Viewpoint
2) Systematics as a Process
3) Willi Hennig Super Star
4) Distance Methods in History
5) Data-driven? Theory-driven?
6) Quo Vadis?
7) Born Philosophical

A historical viewpoint

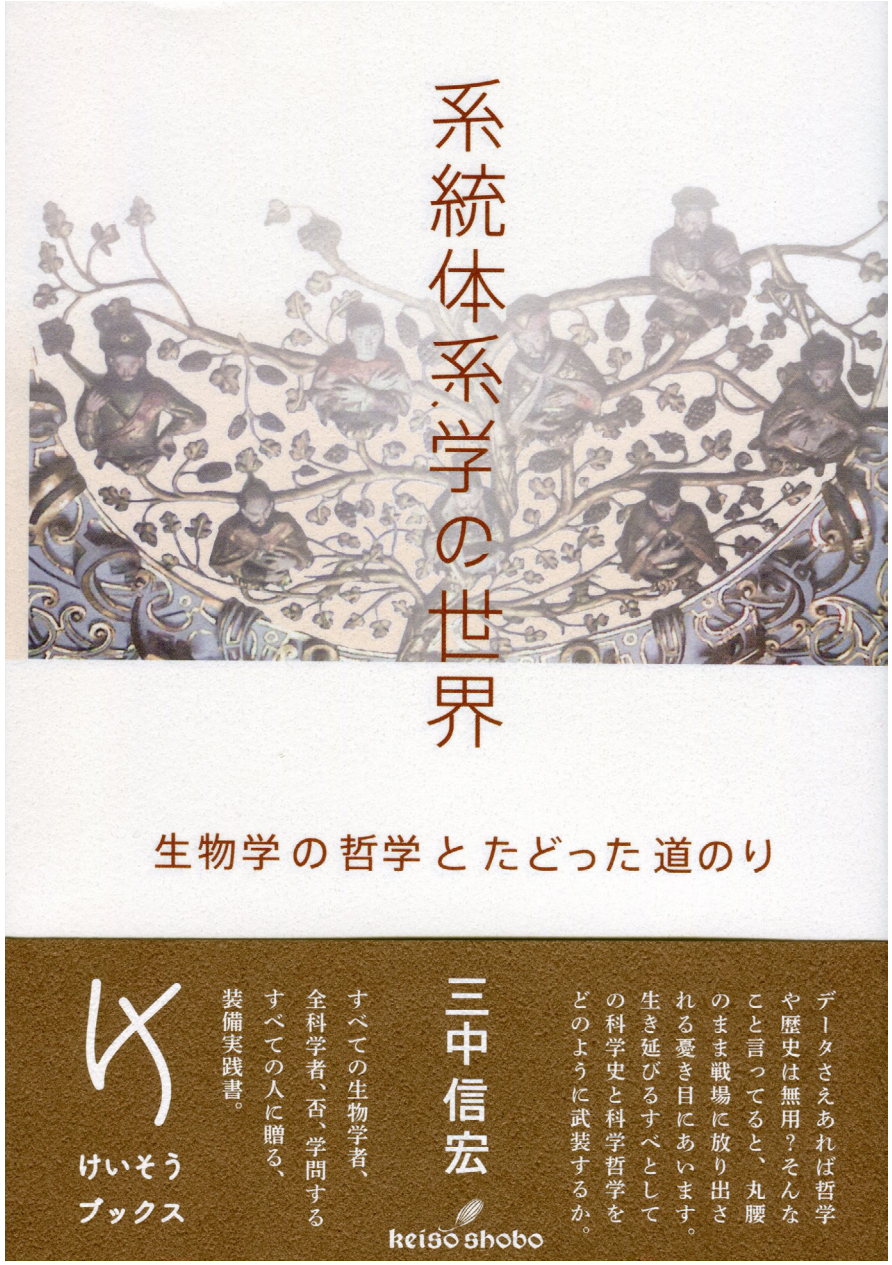
生物体系学の歴史探訪の旅



日本生物地理学会第 62 回年次大会シンポジウム
〈進化と系譜：ツリー，ネットワーク，視覚言語リテラシー〉
（8 April 2007，立教大学）

日本生物地理学会第 62 回年次大会シンポジウム
〈進化と系譜：ツリー，ネットワーク，視覚言語リテラシー〉
（8 April 2007，立教大学）

日本生物地理学会第 62 回年次大会シンポジウム
〈進化と系譜：ツリー，ネットワーク，視覚言語リテラシー〉
（8 April 2007，立教大学）

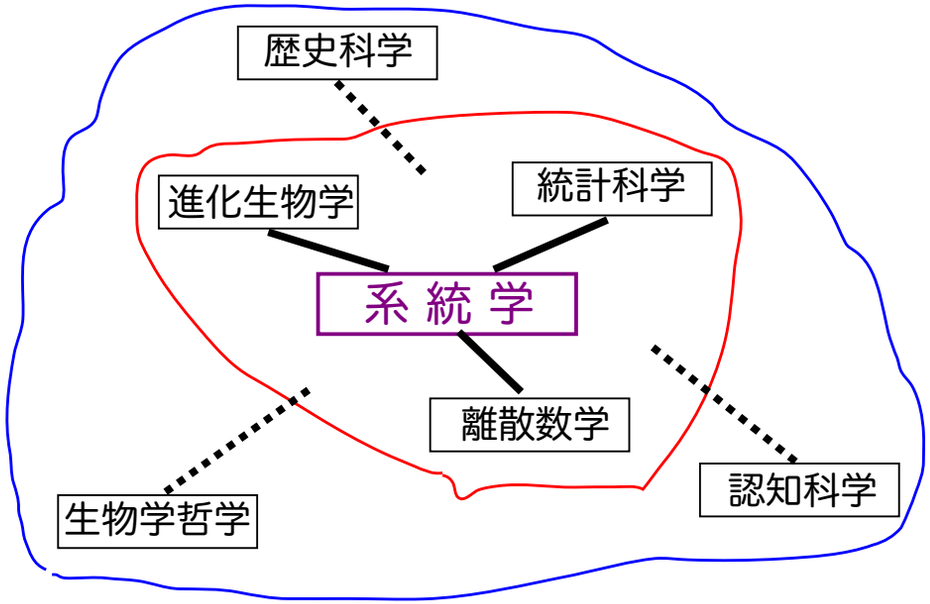


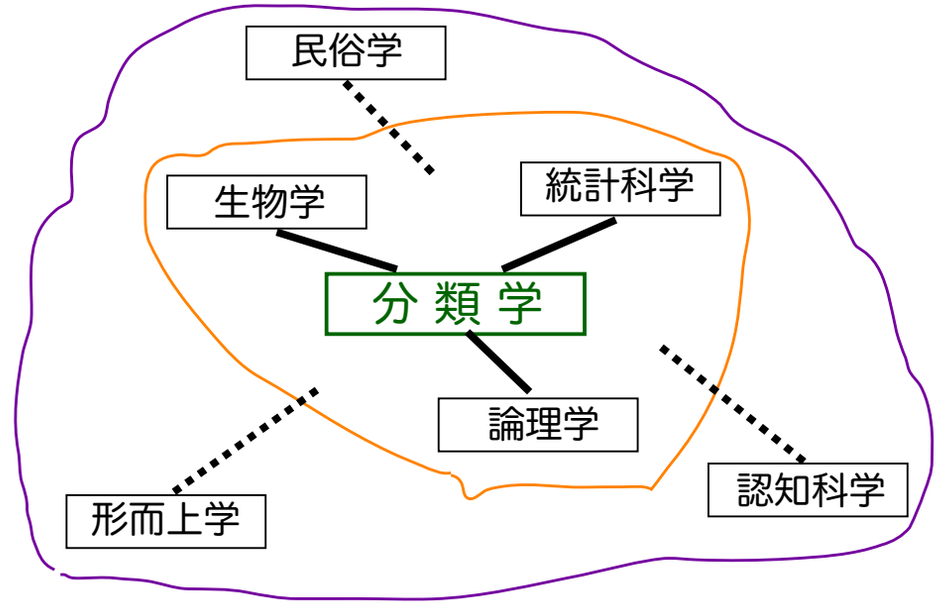
Nobuhiro Minaka

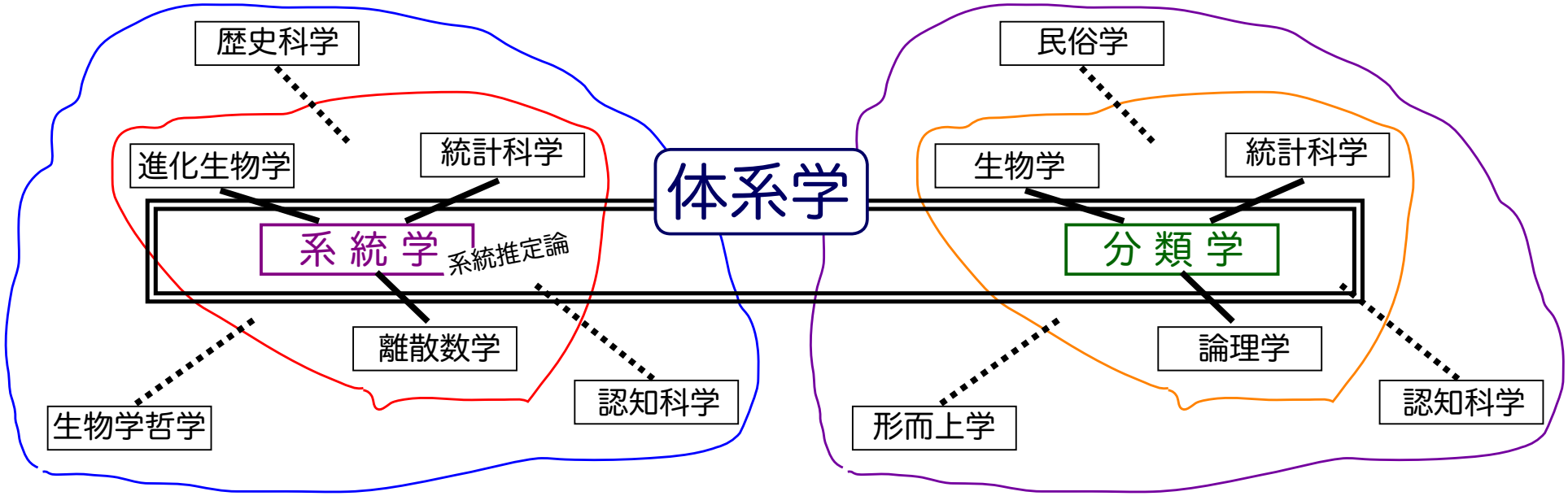
Phylogenetic Thinking: A History and Philosophy of Systematic Biology in the Twentieth Century.

Published in April 20, 2018. 507 pp., Keiso Shobo, Tokyo.

三中信宏『系統体系学の世界：生物学の哲学とたどった道のり』2018 年 4 月 20 日刊行，勁草書房［けいそうブックス］．


歴史科学
進化生物学
統計科学
系 統 学
離散数学
認知科学
生物学哲学


民俗学
生物学
統計科学
分 類 学
論理学
認知科学
形而上学


体系学
系 統 学
系統推定論
歴史科学
進化生物学
統計科学
離散数学
認知科学
生物学哲学
分 類 学
民俗学
生物学
統計科学
論理学
認知科学
形而上学

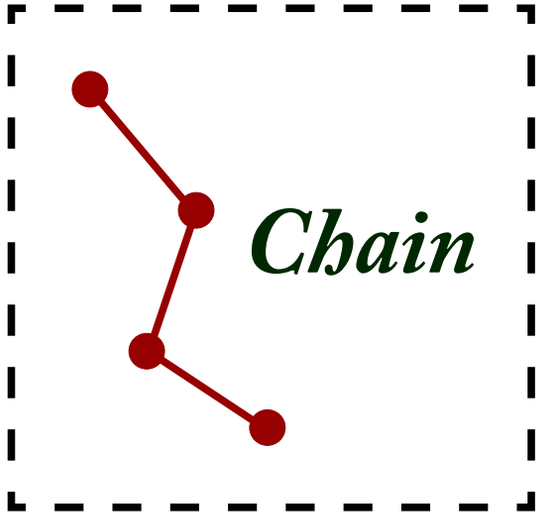
Nobuhiro Minaka

Systematic Thinking: Diagrams in Taxonomy and Phylogeny.

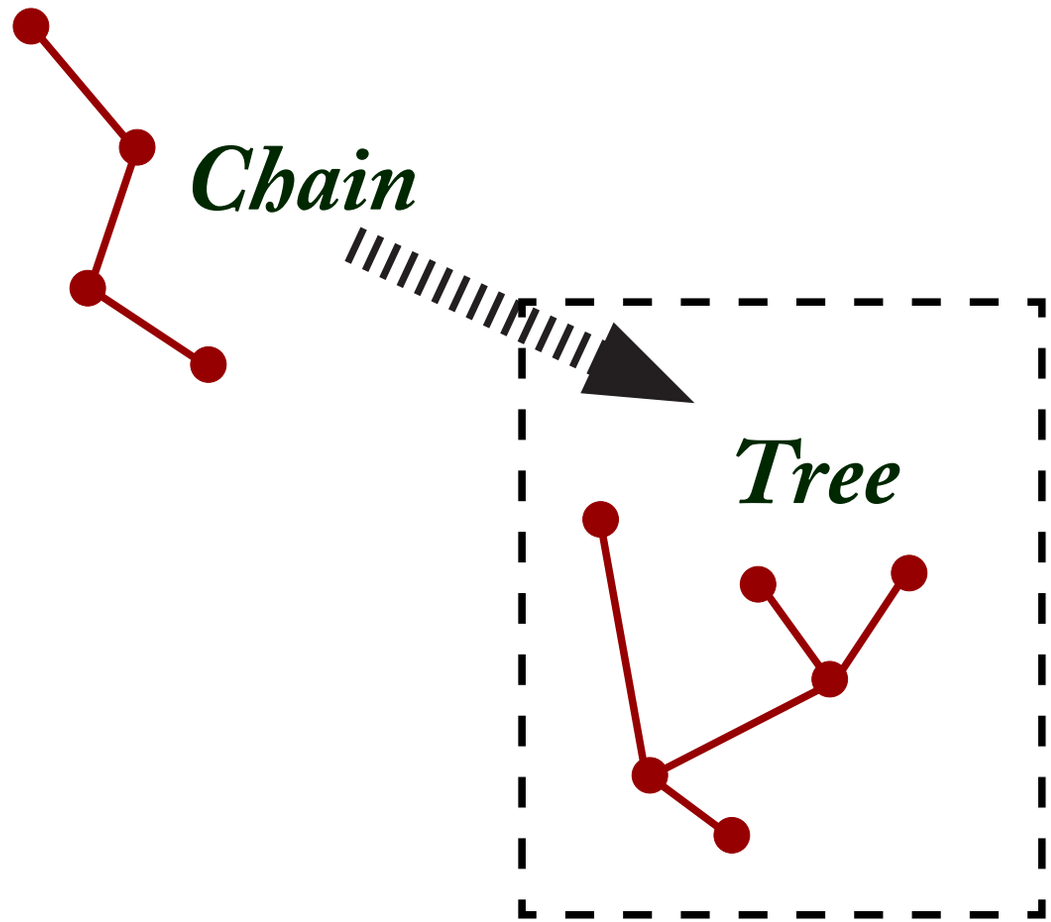
Published in April 25, 2017. 343 pp., Shunjusha, Tokyo.

三中信宏『思考の体系学：分類と系統から見たダイアグラム論』2017 年 4 月 25 日刊行，春秋社 .

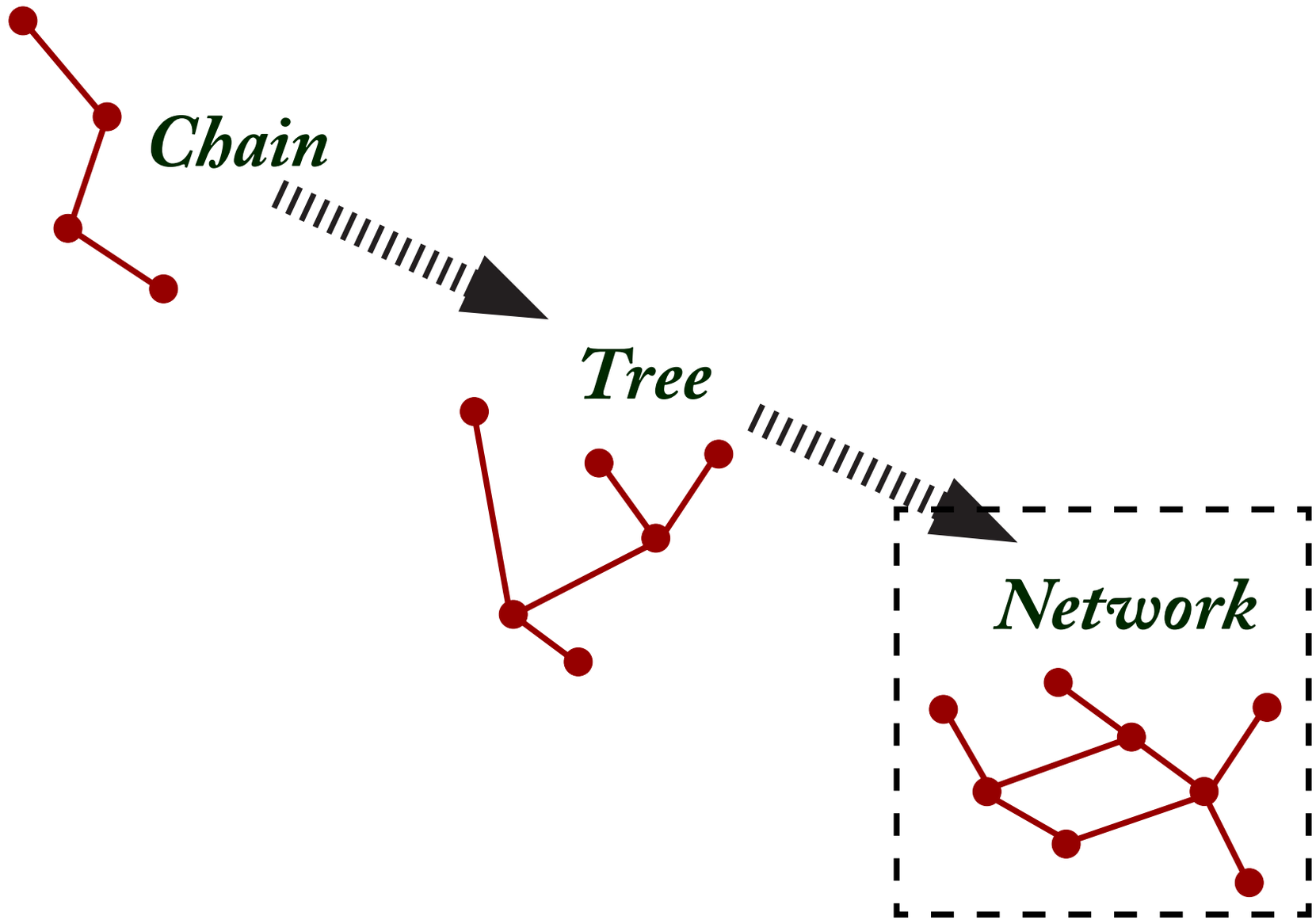
Chain, Tree, and Network



Chain, Tree, and Network



Chain, Tree, and Network

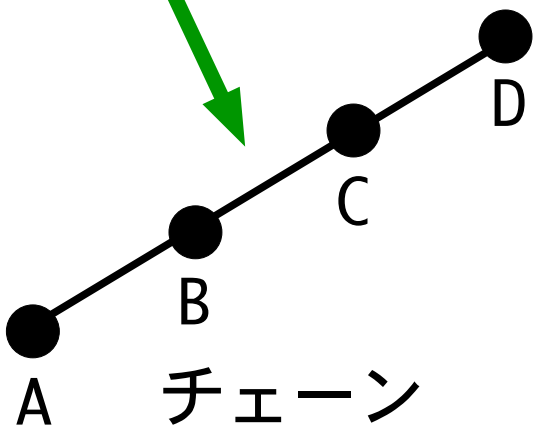


形質

		a	b	c	d	e
	A	0	0	0	0	0
生	B	1	0	0	0	1
物	C	1	1	0	1	1
	D	1	1	1	0	0

形質

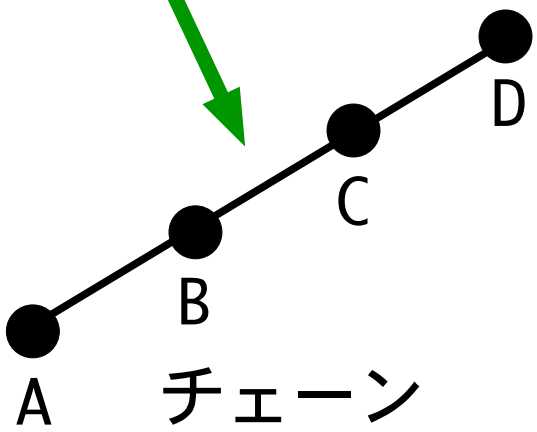
生物	a	b	c	d	e
A	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	1
C	1	1	0	1	1
D	1	1	1	0	0



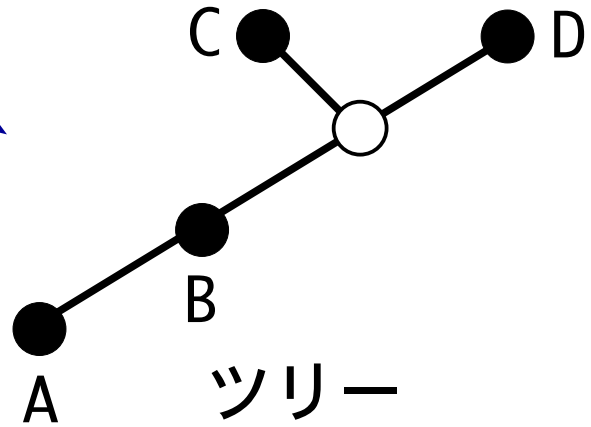
チェーン

形質

生物	a	b	c	d	e
A	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	1
C	1	1	0	1	1
D	1	1	1	0	0



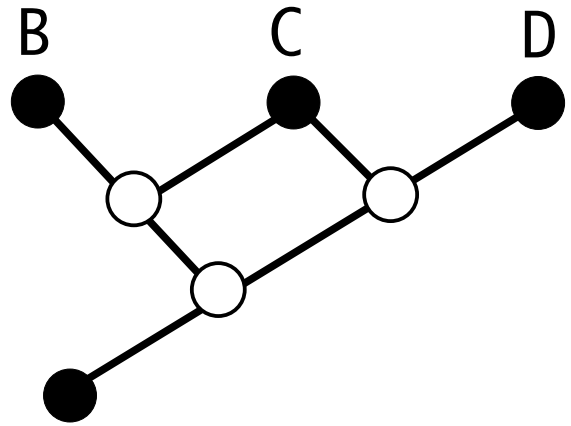
チェーン



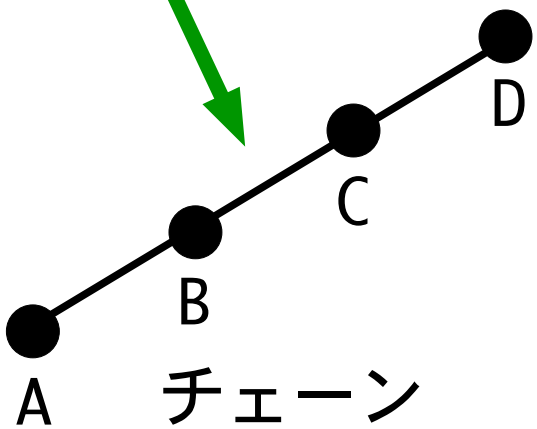
ツリー

形質

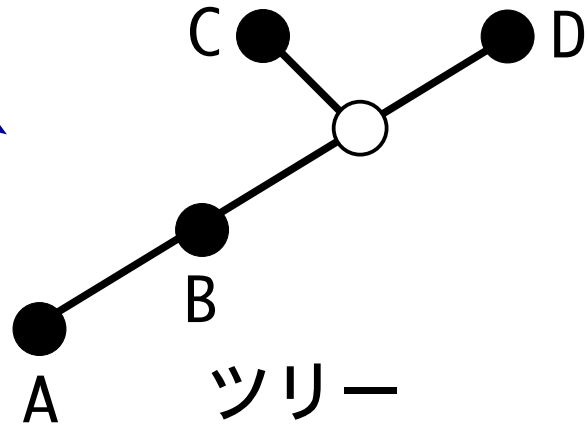
生物	a	b	c	d	e
A	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	1
C	1	1	0	1	1
D	1	1	1	0	0



ネットワーク

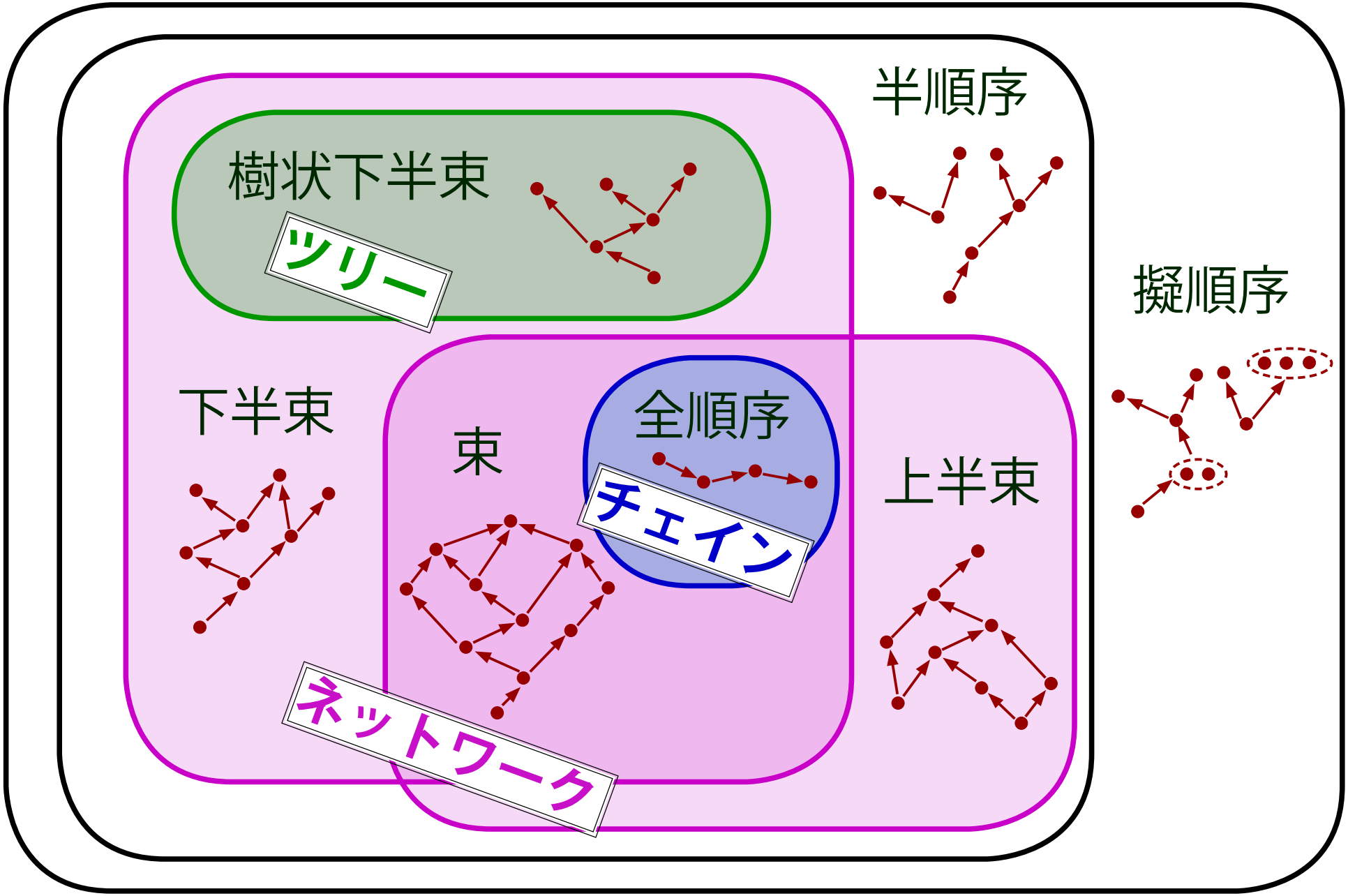


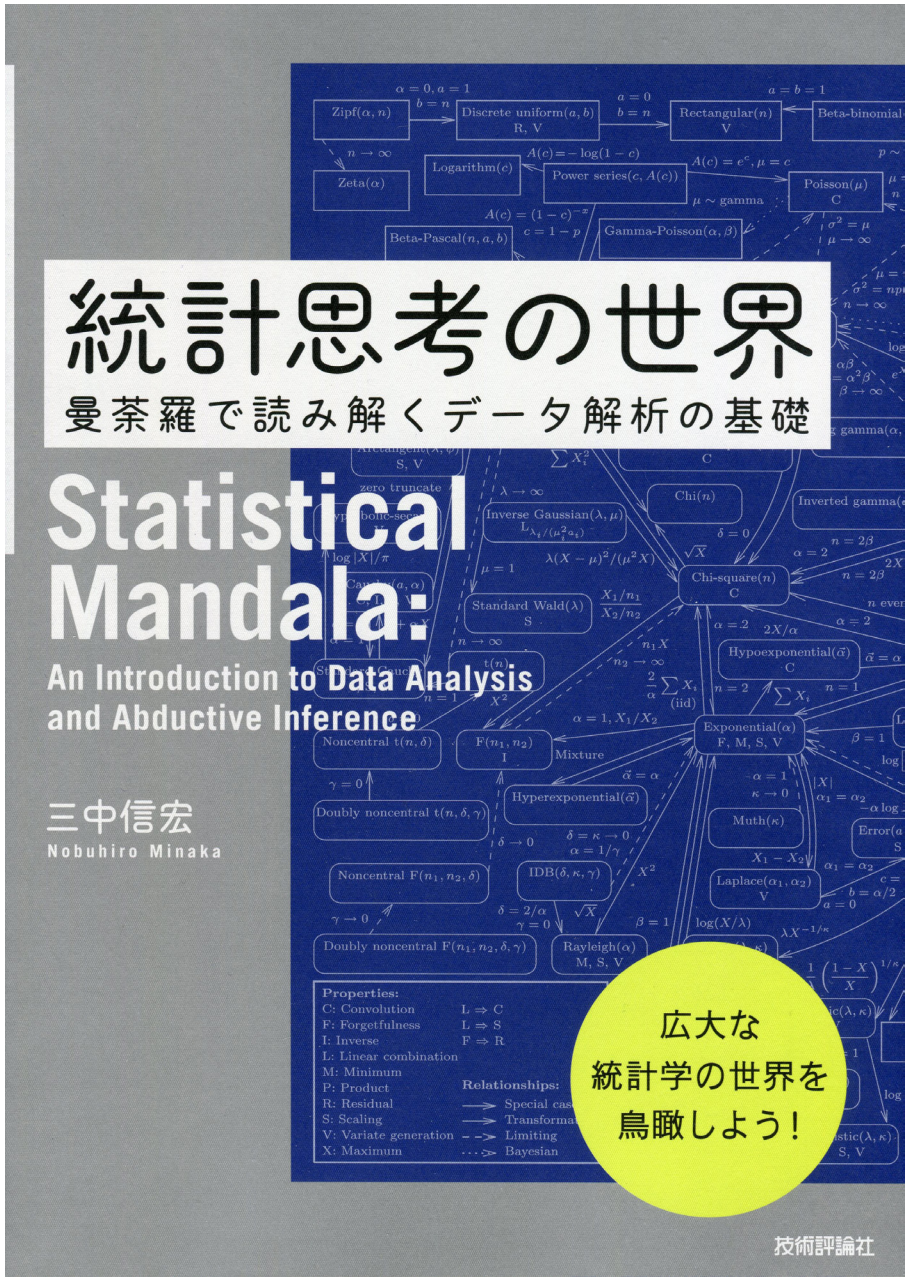
チェーン



ツリー

順序構造としての系統樹ダイアグラム





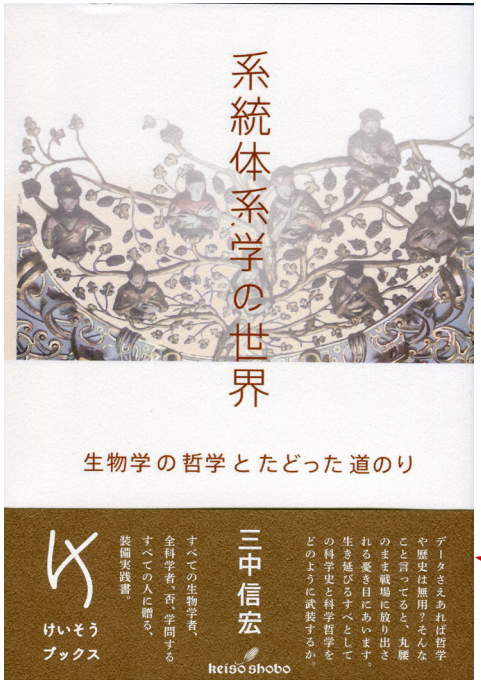
Nobuhiro Minaka

Statistical Mandala: An Introduction to Data Analysis and Abductive Inference.

Published in June 1, 2018. 239 pp., Gijutsu-Hyohron Co., Tokyo.

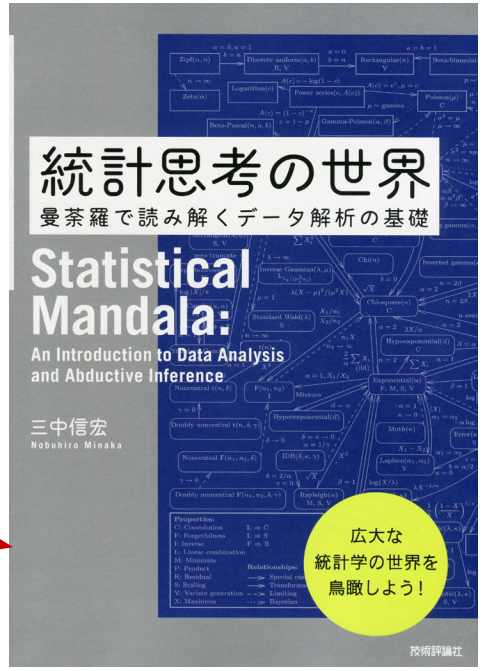
三中信宏『統計思考の世界：曼荼羅で読み解くデータ解析の基礎』2018 年 6 月 1 日刊行，技術評論社 .

The Structure of Systematics



History and Philosophy

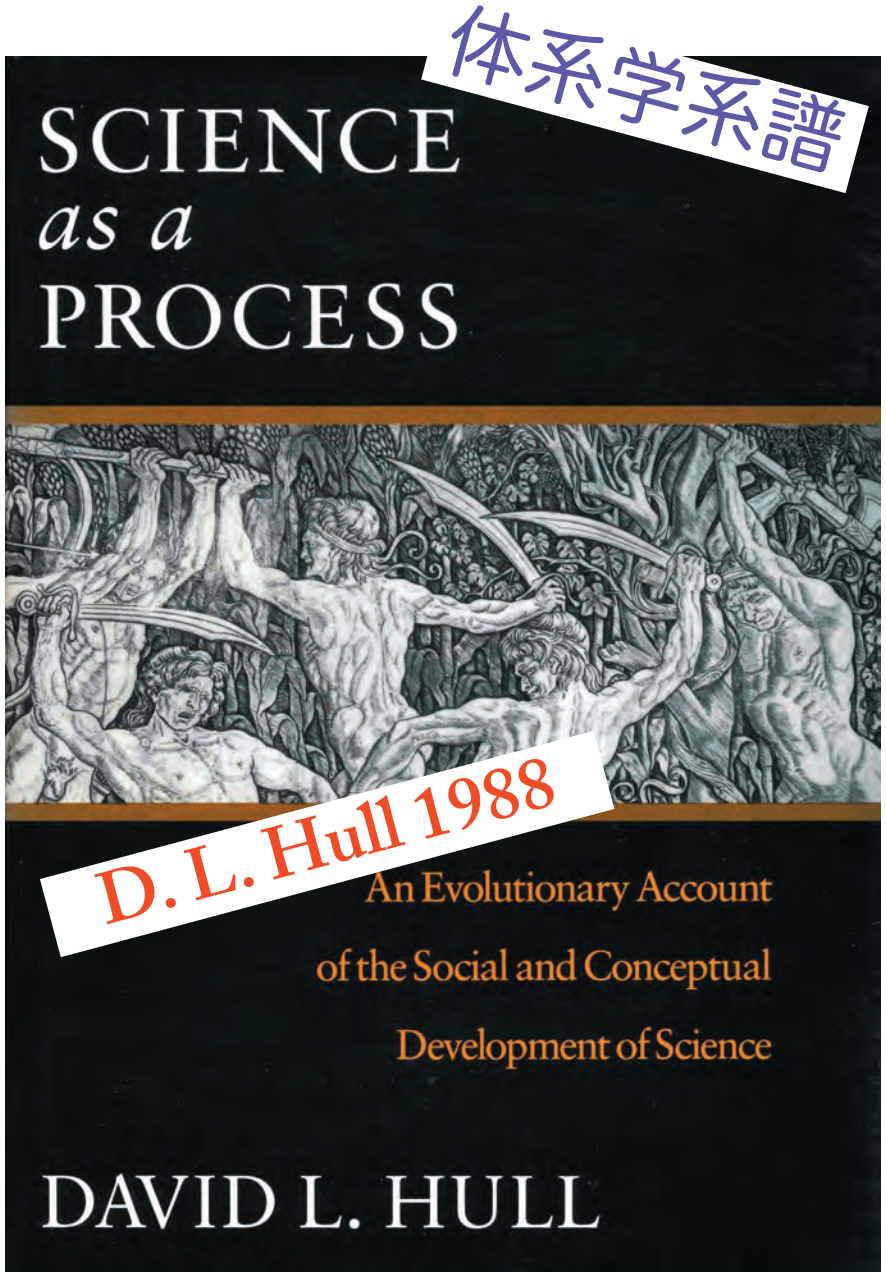
Discrete Mathematics

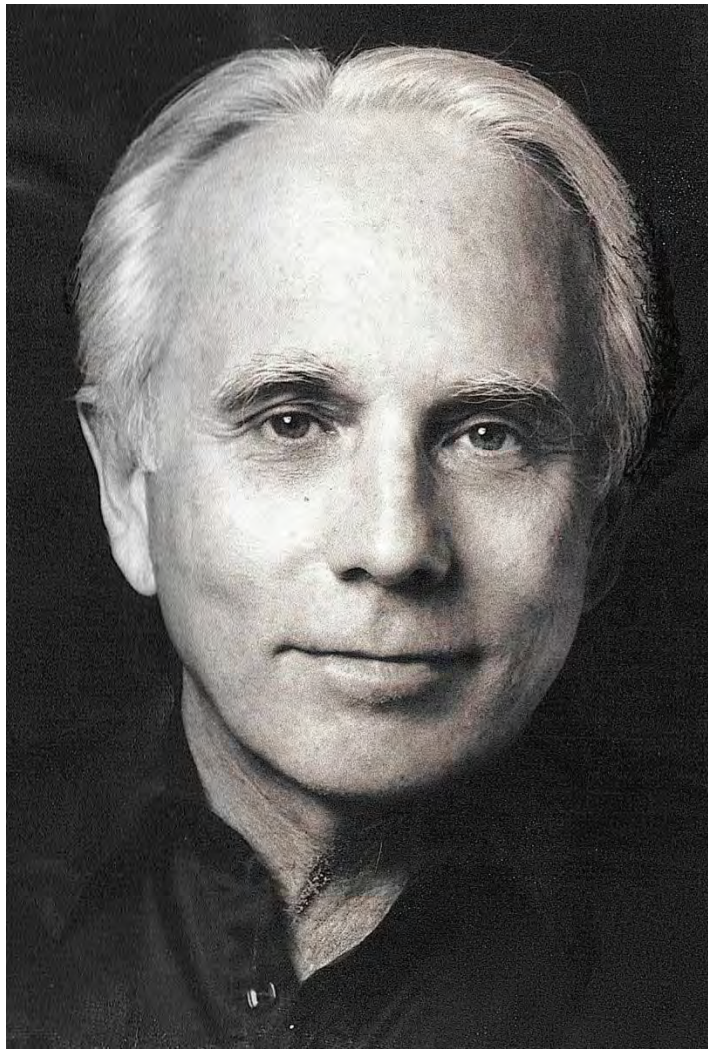


Statistical Sciences

Systematics as a Process

体系学論争の時代とその遺産



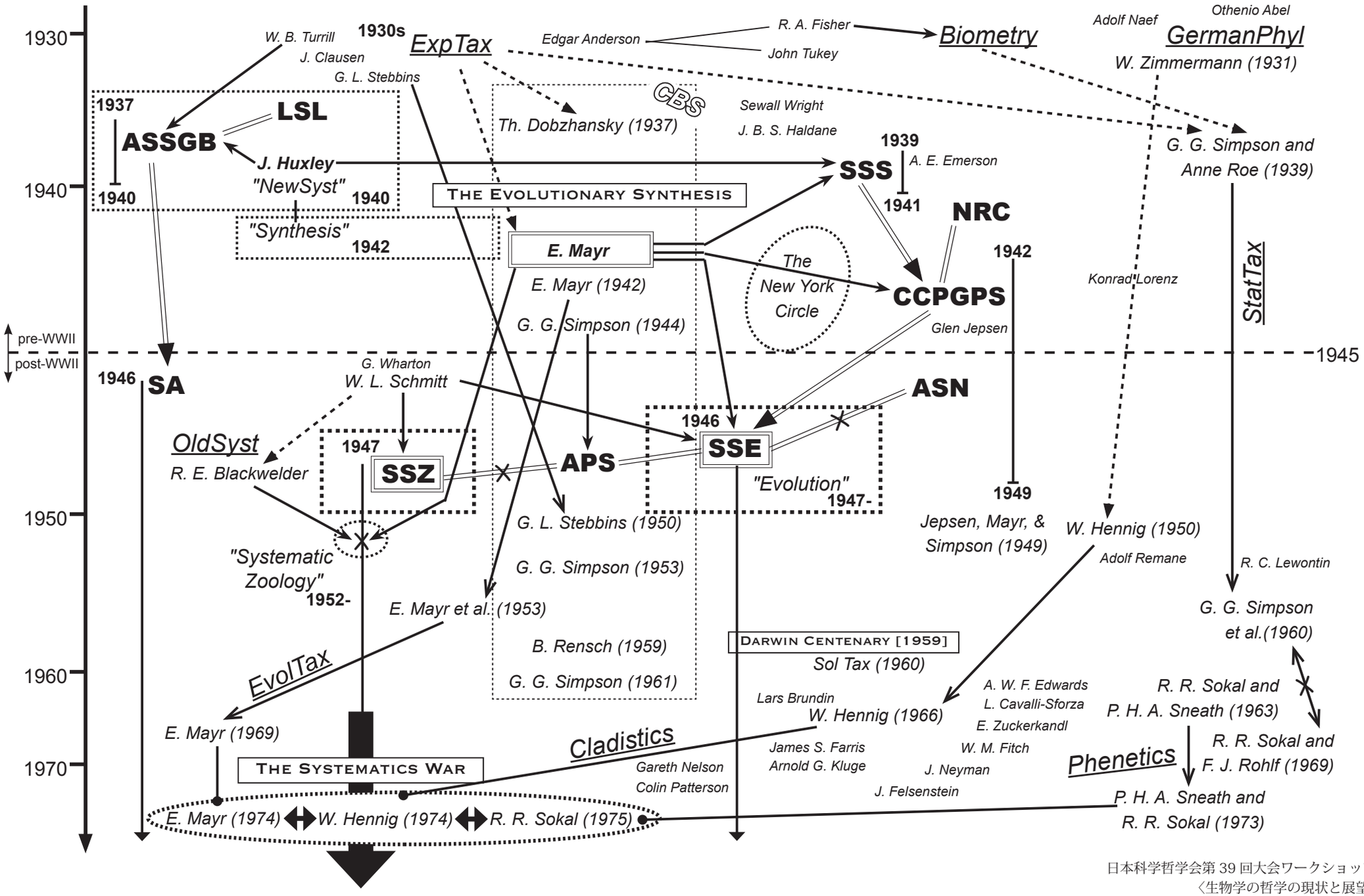


David L. Hull (1935–2010)

日本科学哲学会第 39 回大会ワークショップ
〈生物学の哲学の現状と展望〉
（22 October 2006，北海道大学，札幌）

A Taxonomy-Evolution Chart 1930-1975

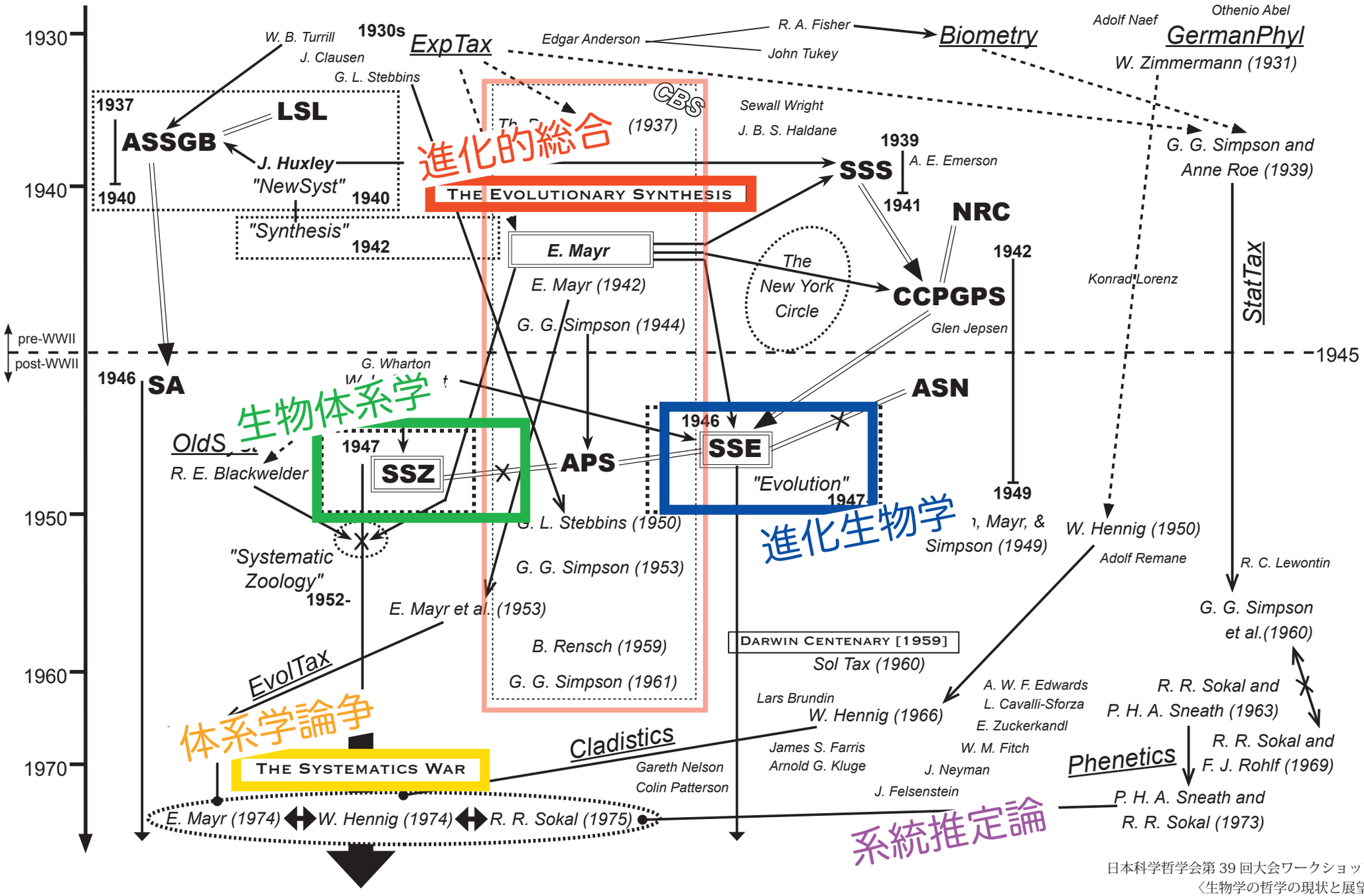
1 June 2005, Nobuhiro Minaka



日本科学哲学会第 39 回大会ワークショップ
〈生物学の哲学の現状と展望〉
（22 October 2006，北海道大学，札幌）

A Taxonomy-Evolution Chart 1930-1975

1 June 2005, Nobuhiro Minaka

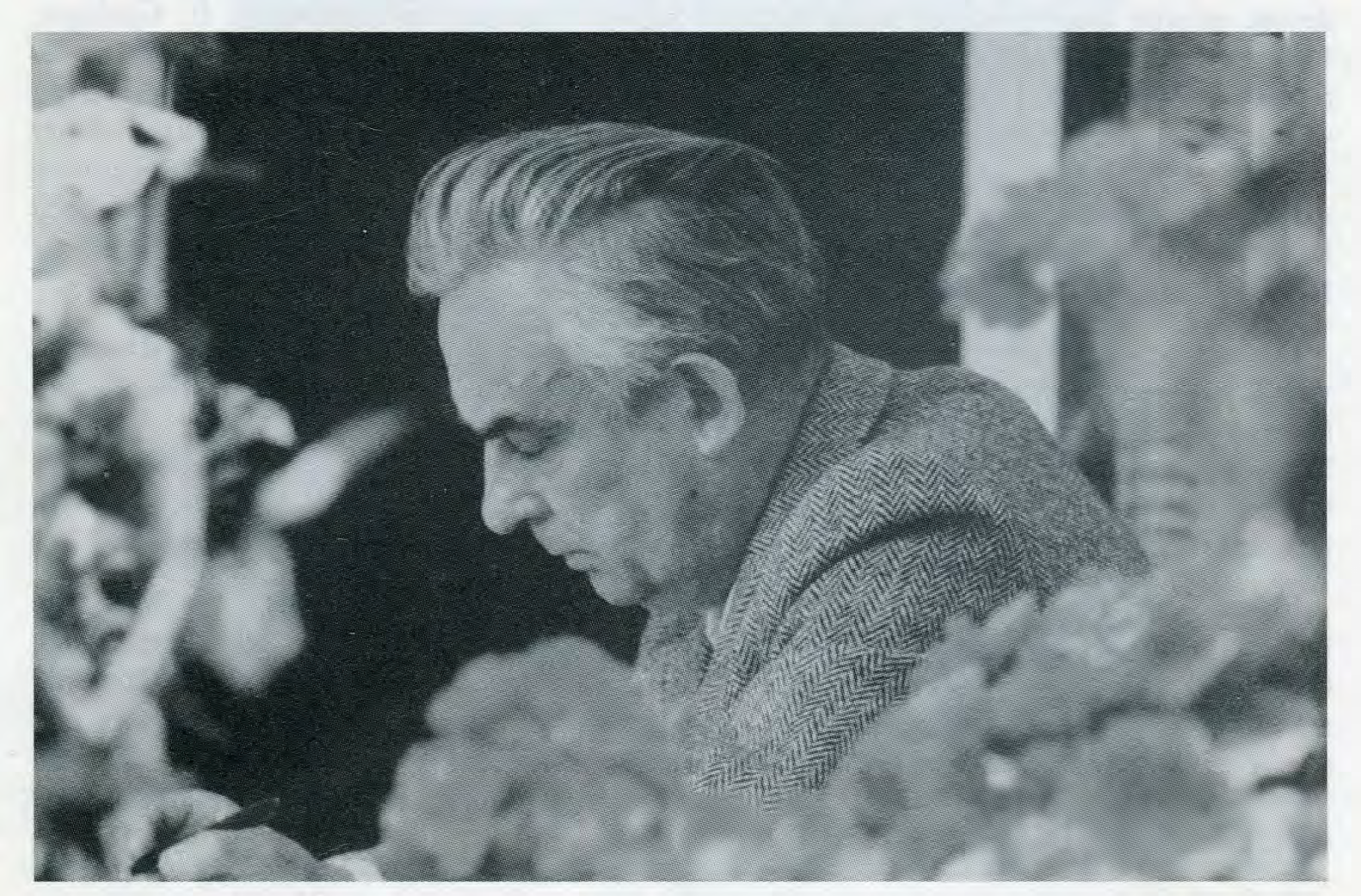


日本科学哲学会第 39 回大会ワークショップ
〈生物学の哲学の現状と展望〉
（22 October 2006，北海道大学，札幌）

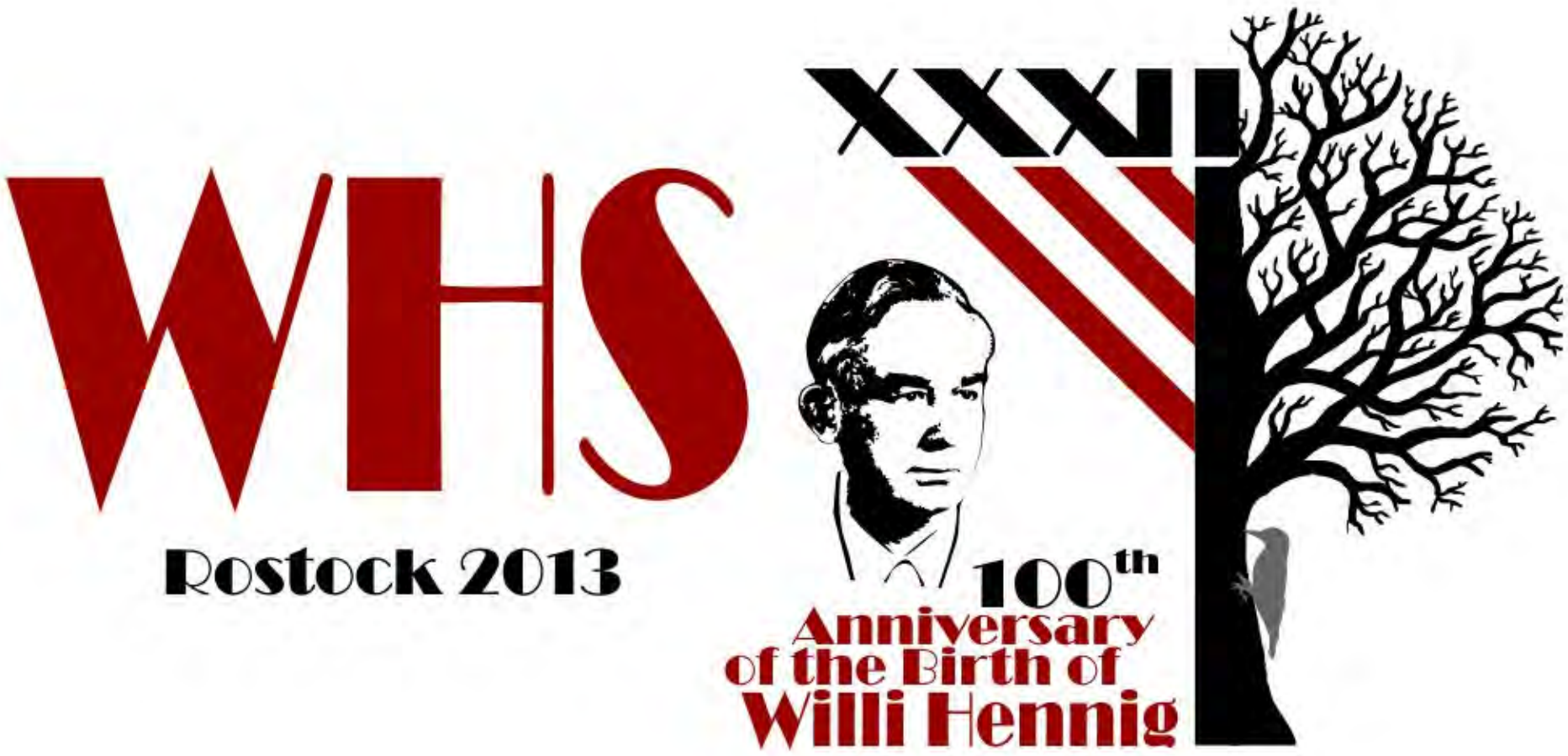
Willi Hennig Super Star

最節約法の多系統性

Willi Hennig (1913–1976)

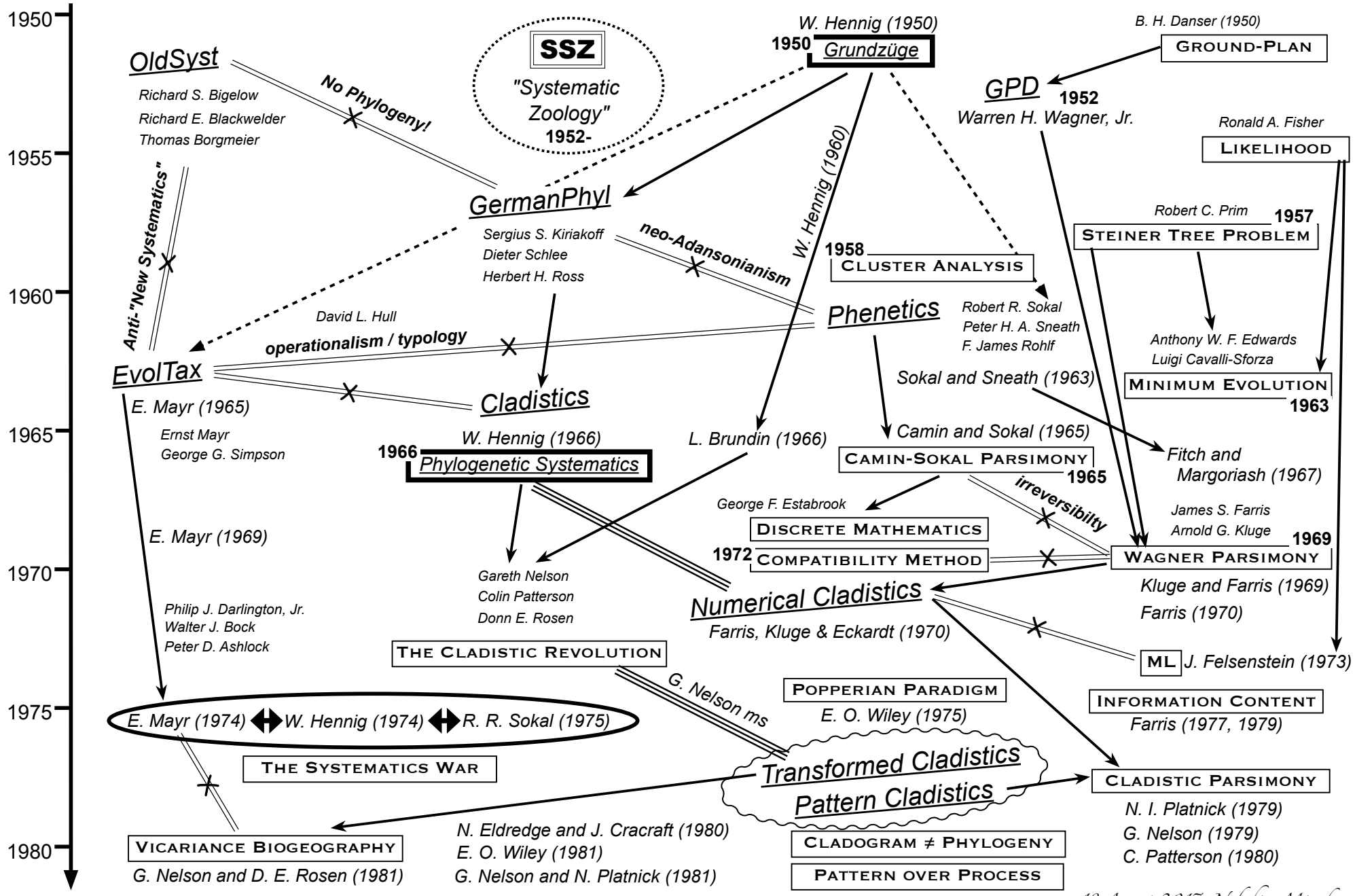


Jürgen Vogel and Willi Xylander (1999). Willi Hennig — Ein Oberlausitzer Naturforscher mit Weltgeltung: Recherchen zu seiner Familiengeschichte sowie Kinder- und Jugendzeit. *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz*, 7/8: 145-156, p. 145, fig. 1.



***Hennig XXXII*, 3-7 August 2013, Rostock, Germany**

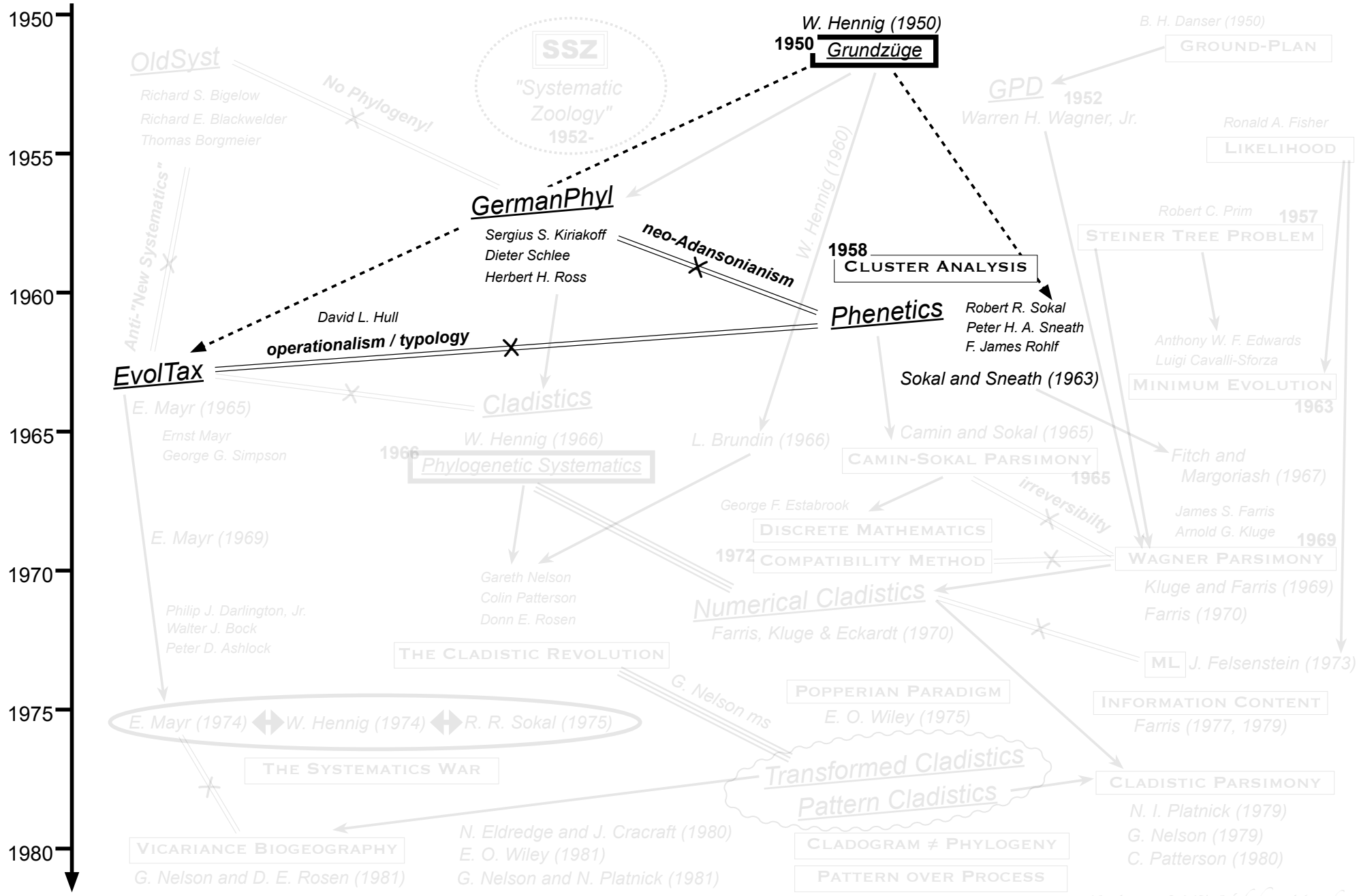
A Taxonomy-Phylogenetics Chart 1950-1981



19 August 2017, Nobuhiro Minaka

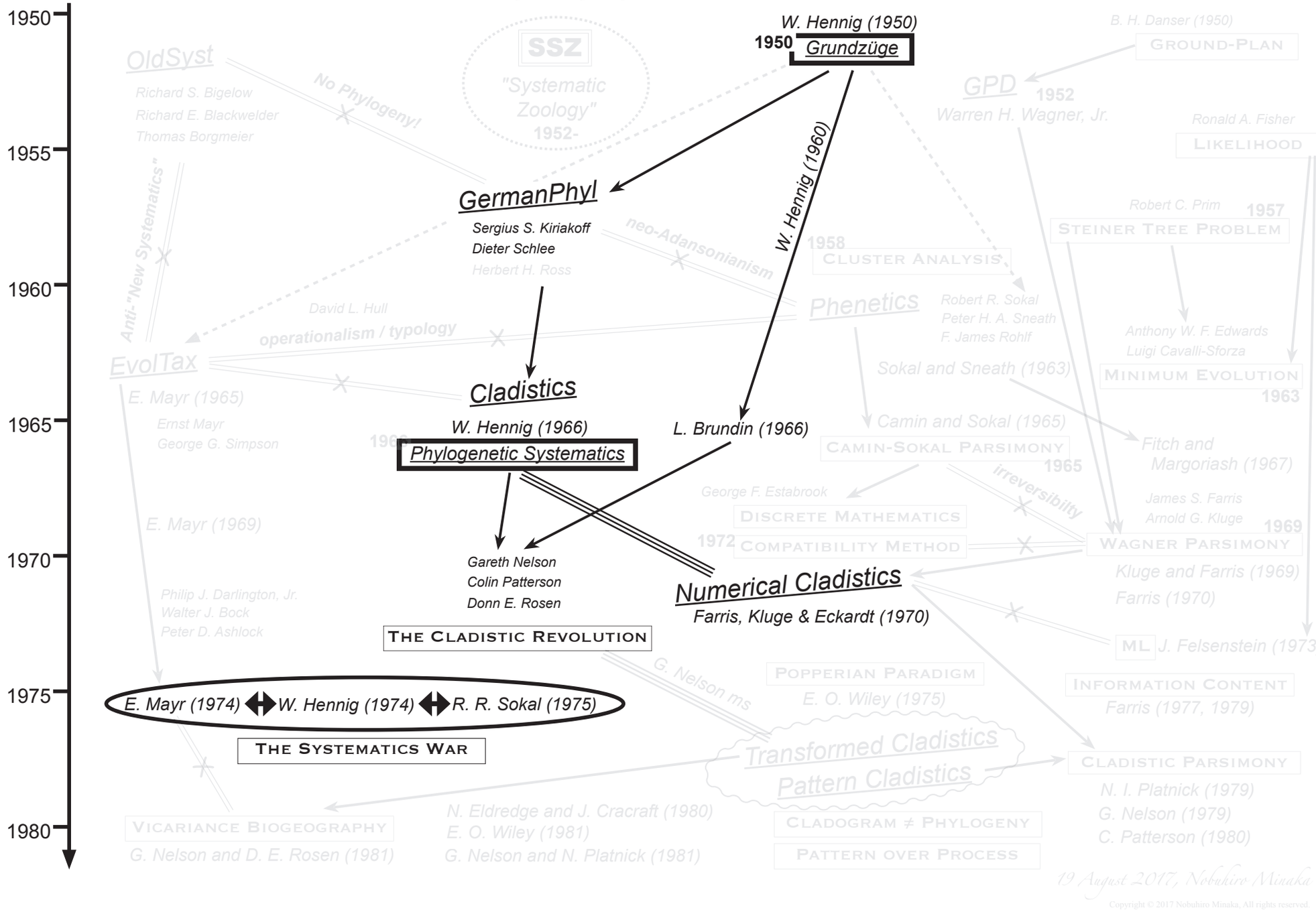
Copyright © 2017 Nobuhiro Minaka, All rights reserved.

A Taxonomy-Phylogenetics Chart 1950-1981



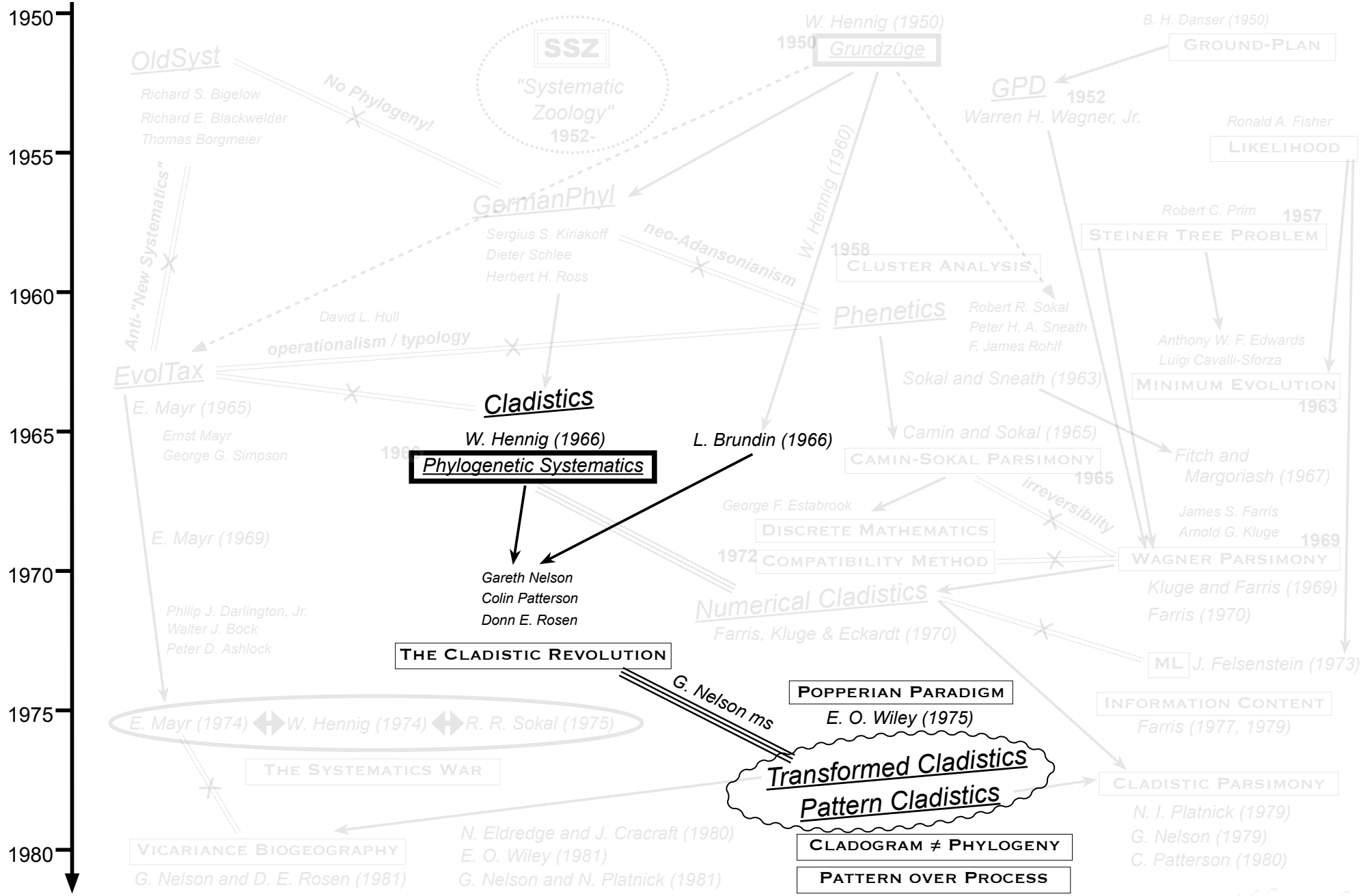
Copyright © 2017 Nobuhiro Minaka, All rights reserved.

A Taxonomy-Phylogenetics Chart 1950-1981



Copyright © 2017 Nobuhiro Minaka, All rights reserved.

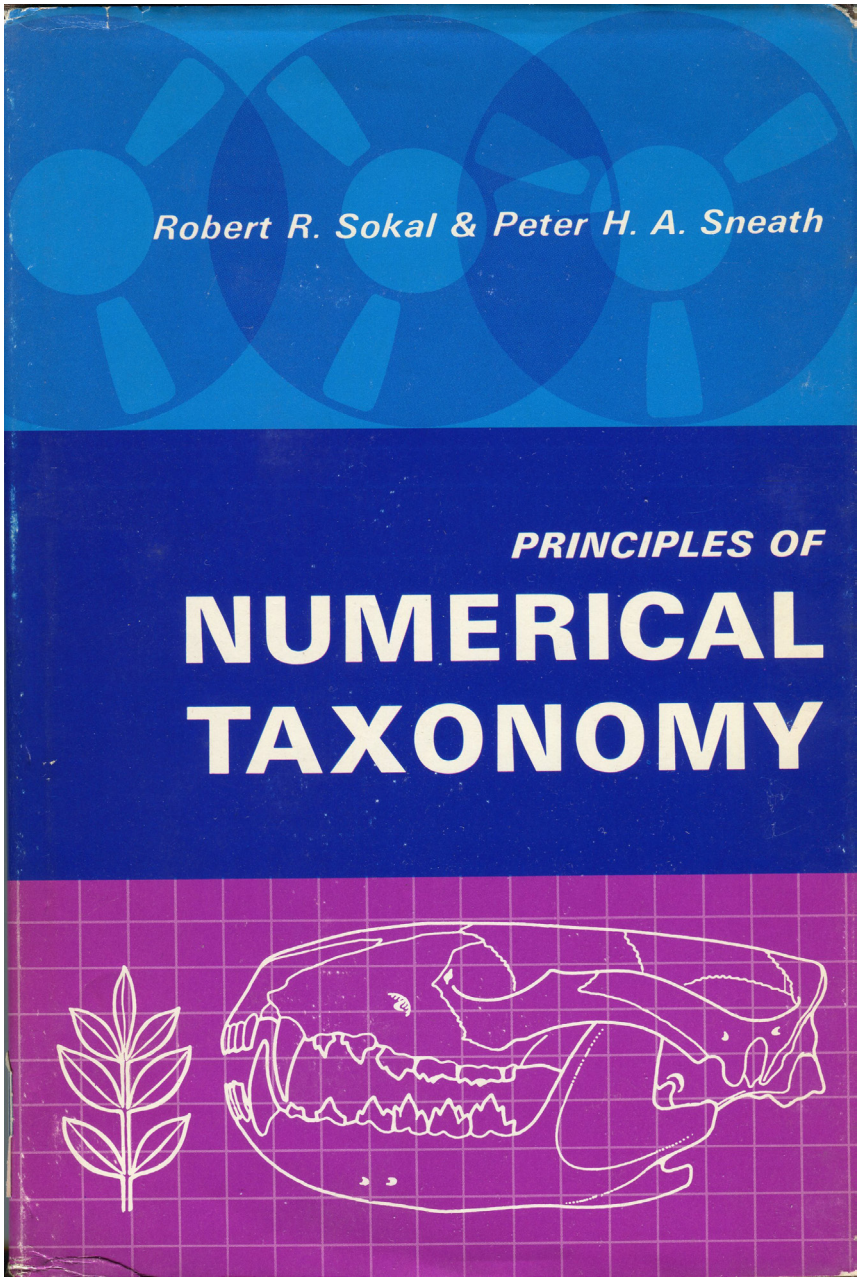
A Taxonomy-Phylogenetics Chart 1950-1981



Copyright © 2017 Nobuhiro Minaka, All rights reserved.

Distance Methods in History

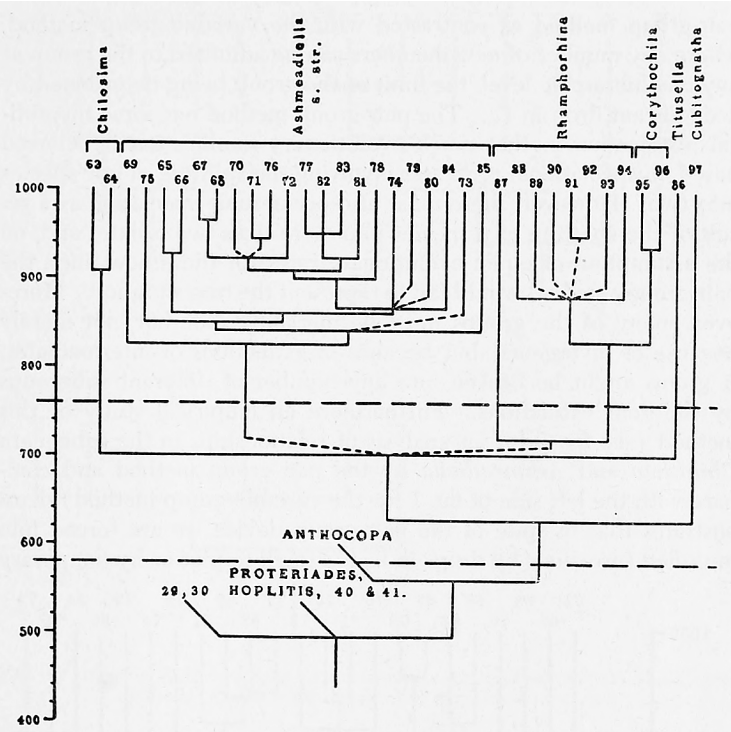
距離法のルーツは?



R. R. Sokal and P. H. A. Sneath

Principles of Numerical Taxonomy.

1963. W. H. Freeman, San Francisco.



【図1-29】*Hoplitis*属複合群（*Ashmeadiella*属）**のデンドログラム**

出典：Sokal and Michener 1958, p. 1425, figure 1.

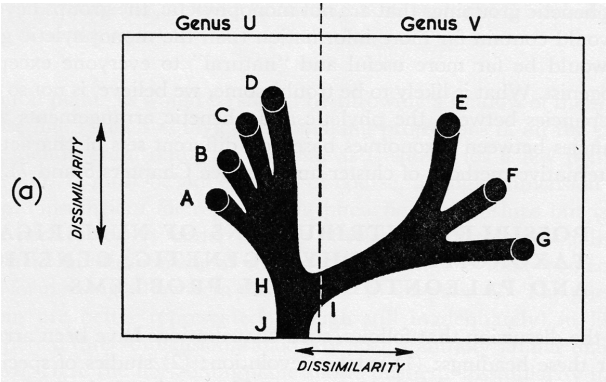
ソーカルとミシュナーが研究したハキリバチの*Hoplitis*属複合群には全４属が含まれ、*Proteriades* ＋ *Hoplitis* と *Anthocopa* ＋ *Ashmeadiella* の２つの下位分類群に大別される。クラスター分析の結果の*Ashmeadiella*属に関する部分を示したのがこのデンドログラムである。上部末端にはOTUが置かれ、あるOTU対に関してデンドログラム上の内部分岐点の「高さ」がその対の全体的類似度（相関係数）―― 1000倍されたその値は縦軸の目盛りに示されている――に対応する。クラスター分析のデンドログラム表示については三中（2017a, pp. 122-135）を参照されたい。

スタリングのアルゴリズムを含め、『思考の体系学』の第３章でくわしく解説しました（三中 2017a）。

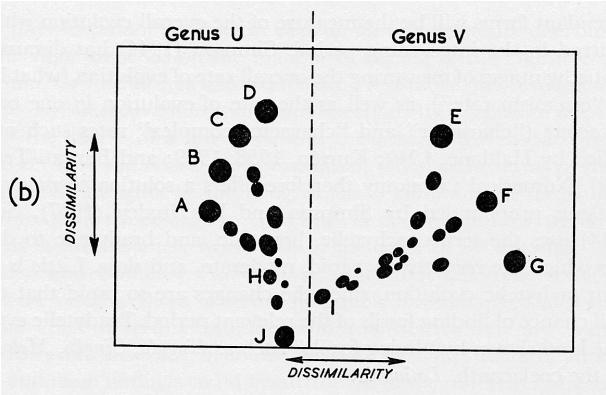
もちろん、形質データがこれほど大規模になると、全体的類似度の算出やクラスタリングの実行は手計算ではもはや不可能です。ソーカルらは当時のアメリカで商業利用が開始された国際事務機器会社――International Business Machines すなわち現在のＩＢＭ社――製のコンピューターを実際の計算に利用しました。このころからコンピューターの広範な利用が可能になったことが、生物体系学の〝景色〟を大きく変貌させていく技術的要因となったことは確かです（Vernon 1988, 2001; Hagen 2001, 2003）。シンプソンらの旧世代が慣れ親しんだ〝古き良き時代〟は過ぎてしまいました。しかし、この世代間ギャップはその後の体系学論争のなかで繰り返し燃え上がることになります。

ソーカルらが一九六〇年以降に旗揚げする数量分類学派（数量表形学派）は、一方では直観に基づく分類を否定するとともに、他方では実証できない系統に基づく分類をも排しました。その上で、直観や系統に代わる確固たる分類基準として多数の等価な形質に基づく全体的類似度を用いようとしたわけです。第一景で登場したギルモアは、できるだけ多くの形質を共有する、論理的に自然な分類体系を目指すべきだと主張しました（Gilmour 1940, p. 468）。彼の提唱する分類体系の論理的自然性は**「ギルモア自然性**（Gilmour naturalness）」と呼ばれ、数量分類学派が目指す理想の分類体系がもつべき性質であると唱えられるようになります。

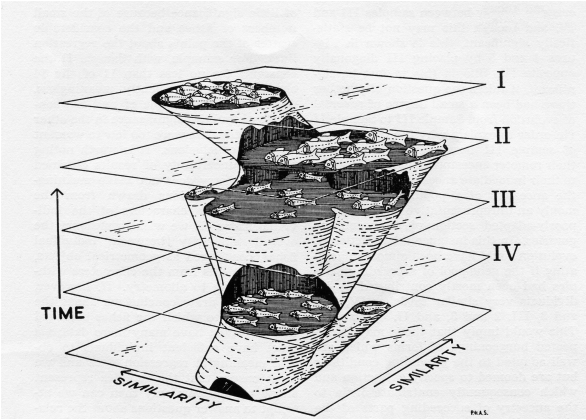
数量分類学派の別名である数量表形学派の**「表形**（phenetic）」ということばは特有の意味を帯びています。数量分類学派の古典となる教科書『数量分類学の原理（*Principles of Numerical Taxonomy*）』（Sokal and Sneath 1963）の序論では次のように説明されています。



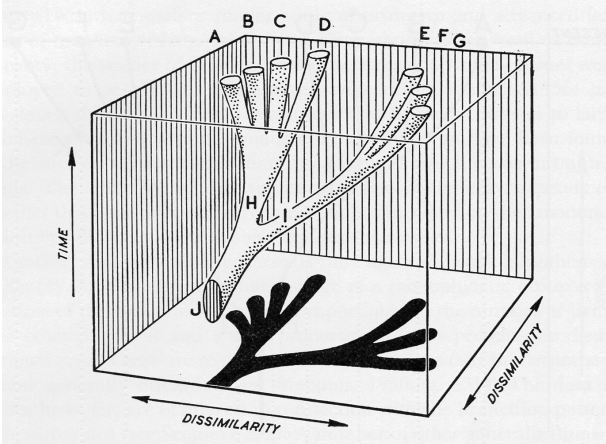
【図２-４】表形的関係の平面図　出典：Sokal and Sneath 1963, p. 236, Fig. 8-6（a）.
【図２-３】の表形的関係のダイアグラム（表形図）を上から見た図。



【図２-５】断片化された表形的関係
出典：Sokal and Sneath 1963, p. 237, Fig. 8-6（b）.
【図２-４】の表形的関係のうち、枝（化石）の情報が欠落して断片となった状態。

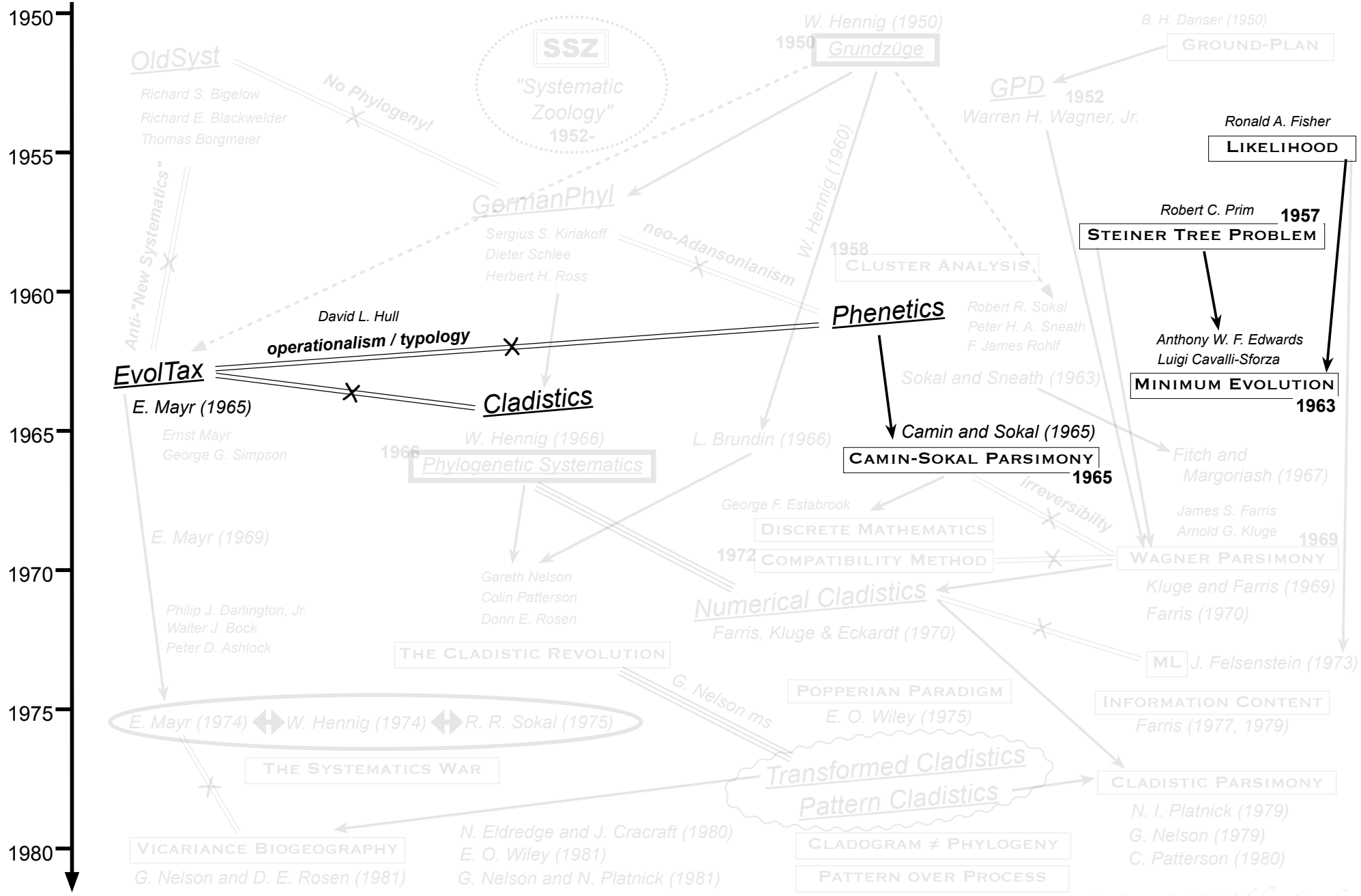


【図２-２】ある魚類分類群の系統発生図　出典：Sneath 1961, p. 135, Fig. 5.
ある実在する化石ニシン科魚類（*Knightia*属）の形態形質を数値コード化して得られたクラスタリングに基づく系統発生の想像図。縦軸は時間軸を、底面の２本の軸は類似度をあらわしている。



【図２-３】分岐的関係の射影としての表形的関係
出典：Sokal and Sneath 1963, p. 234, Fig. 8-6.
時間軸を縦軸にもつ３次元空間内の系統樹（分岐的関係）を非類似度軸２本が張る平面に射影すると全体的類似度（表形的関係）が得られる。

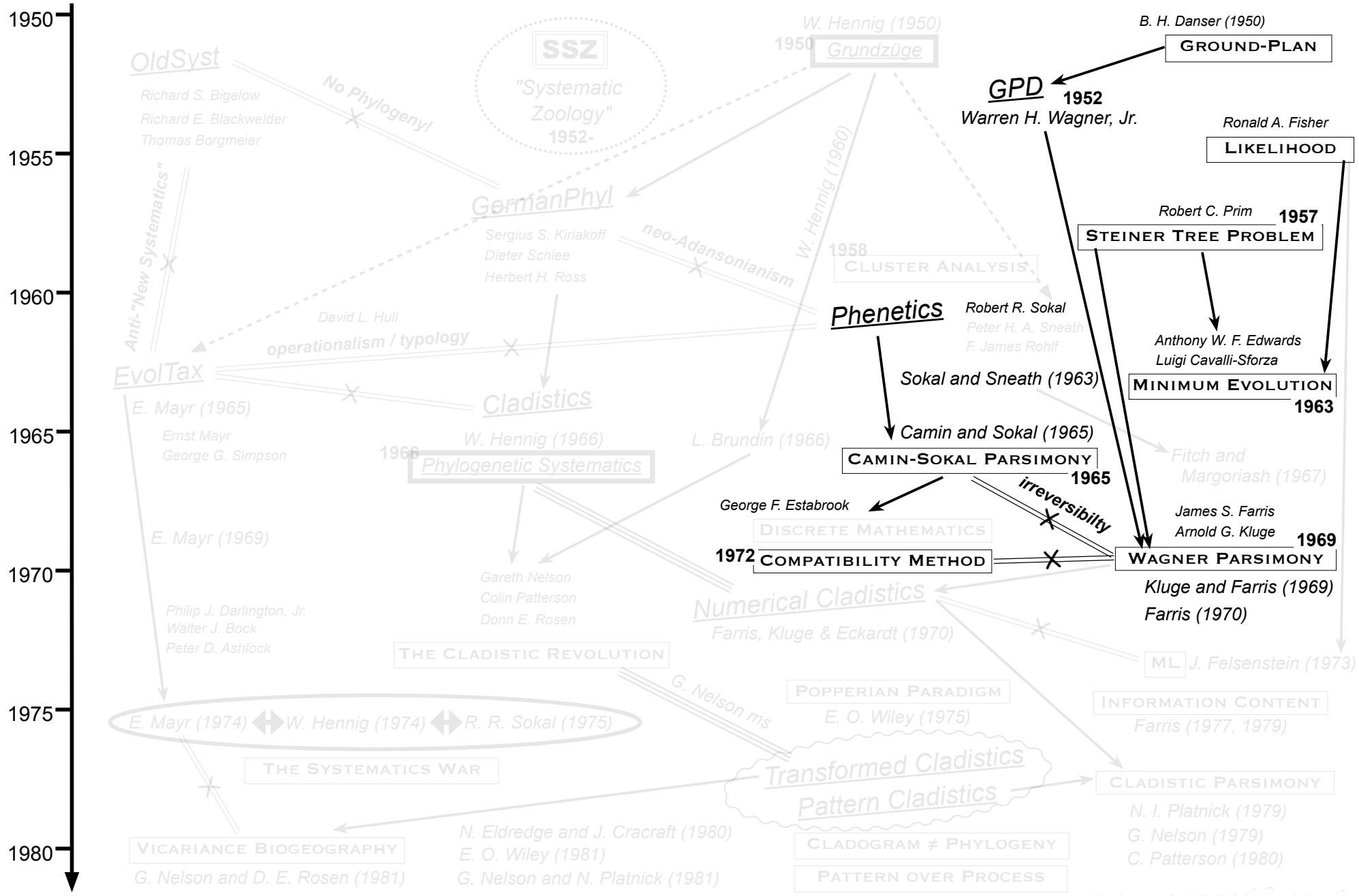
A Taxonomy-Phylogenetics Chart 1950-1981



19 August 2017, Nobuhiro Minaka

Copyright © 2017 Nobuhiro Minaka. All rights reserved.

A Taxonomy-Phylogenetics Chart 1950-1981



Copyright © 2017 Nobuhiro Minaka. All rights reserved.

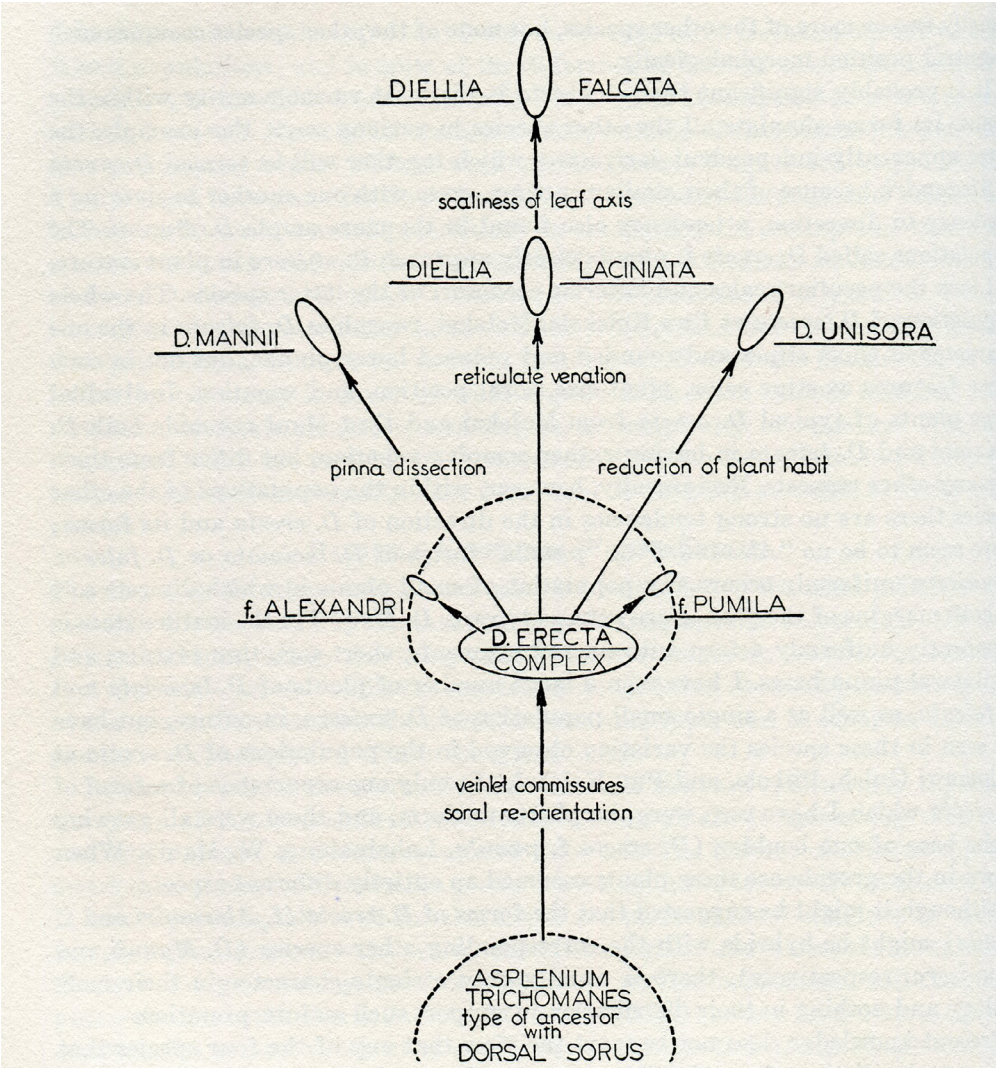
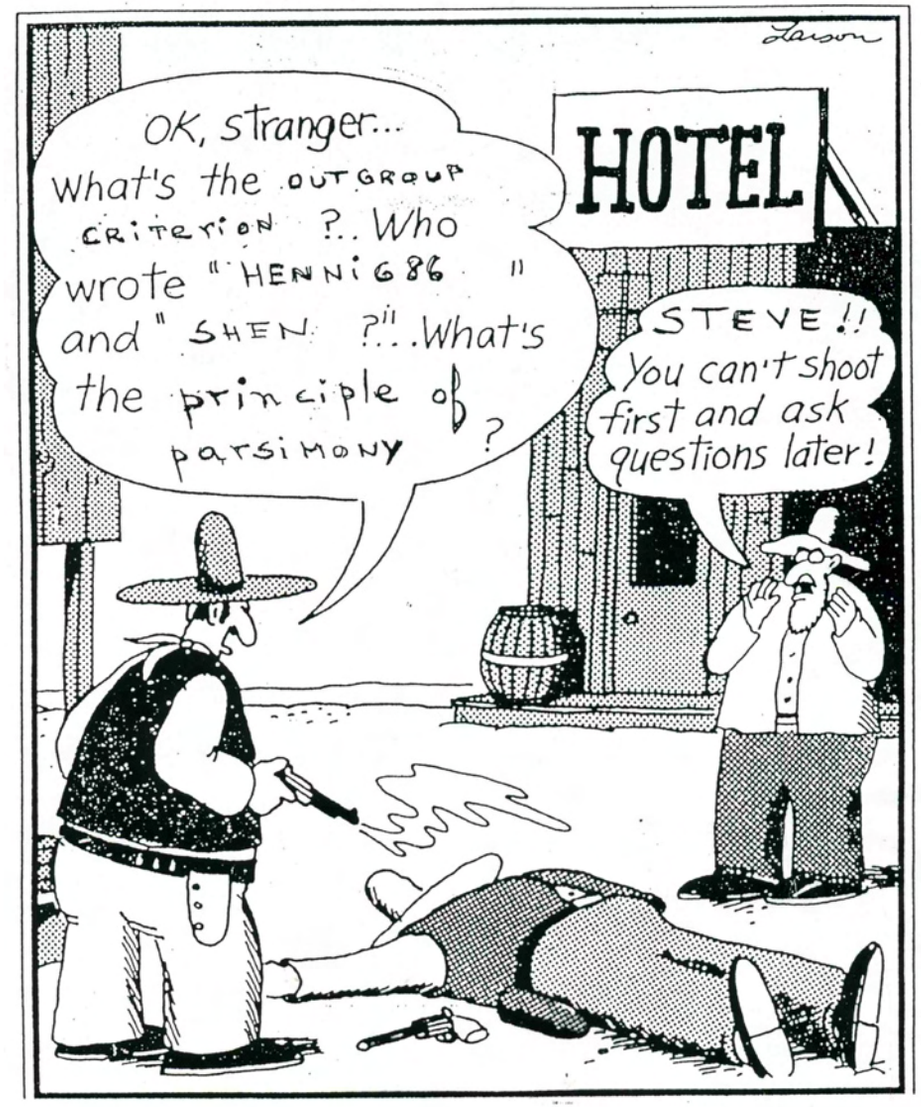


Fig. 31. A concept of evolution in *Diellia*.

Warren H. Wagner による祖型発散法のチャセンシダ科 *Diellia* 属への適用.

出典：Warren H. Wagner, Jr. (1952). The fern genus *Diellia*: Structure, affinities and taxonomy. *University of California Publications in Botany*, volume 26, no. 1, p. 152, fig. 31.

Steve Farris



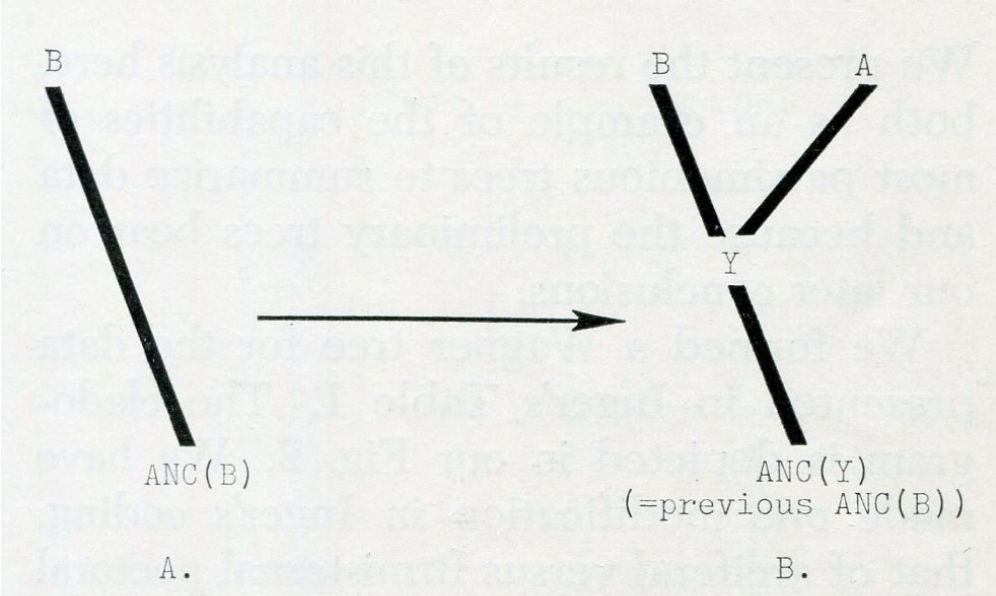
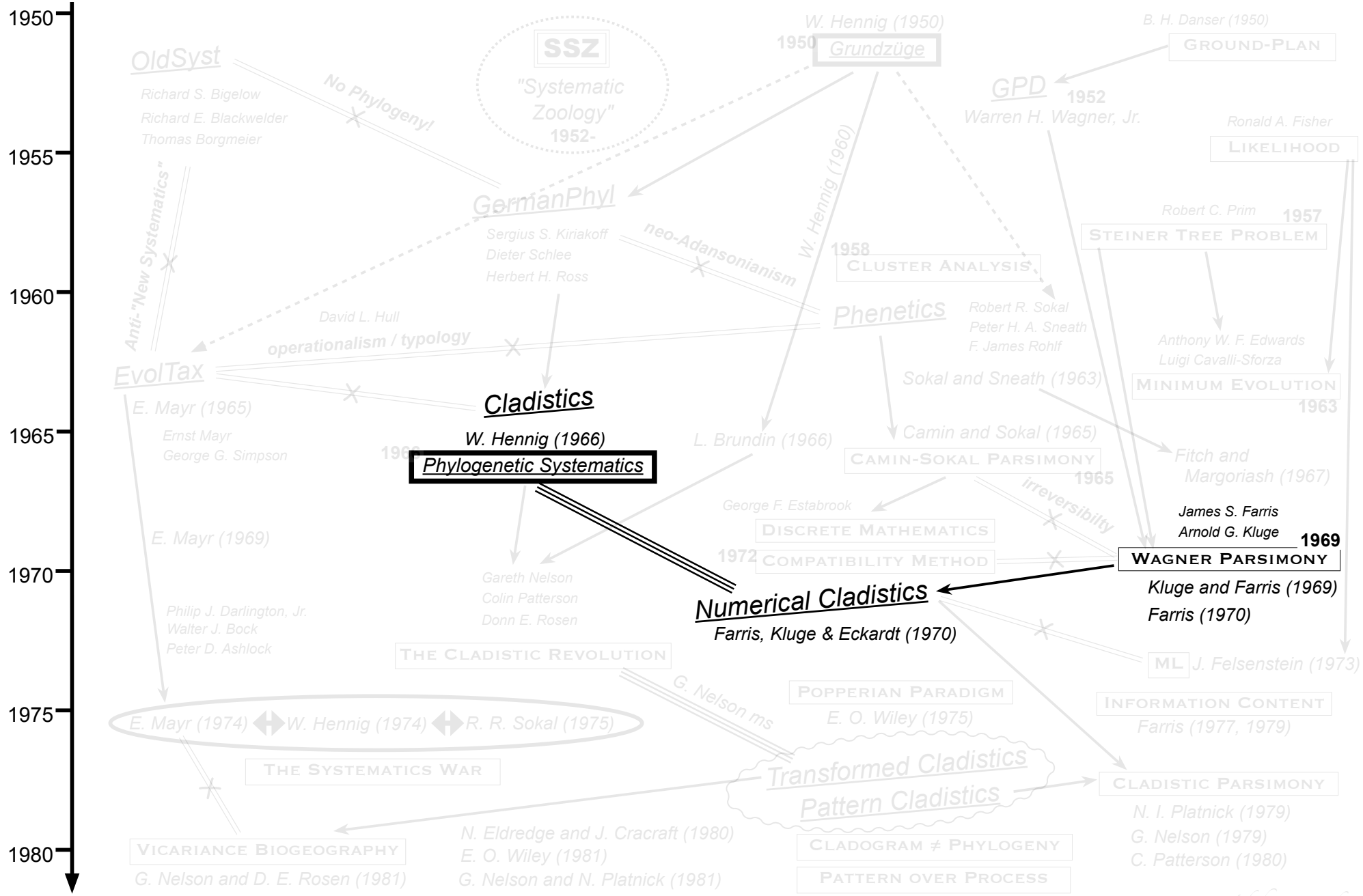


FIG. 1.—Inserting a new OTU and intermediate onto a tree. **A**. Before insertion. **B**. After insertion. In **A** there is one interval, B. In **B** there are three intervals, B, A, and Y.

Wagner tree における仮想共通祖先を現生 OTU 間の全体的類似度から構築する

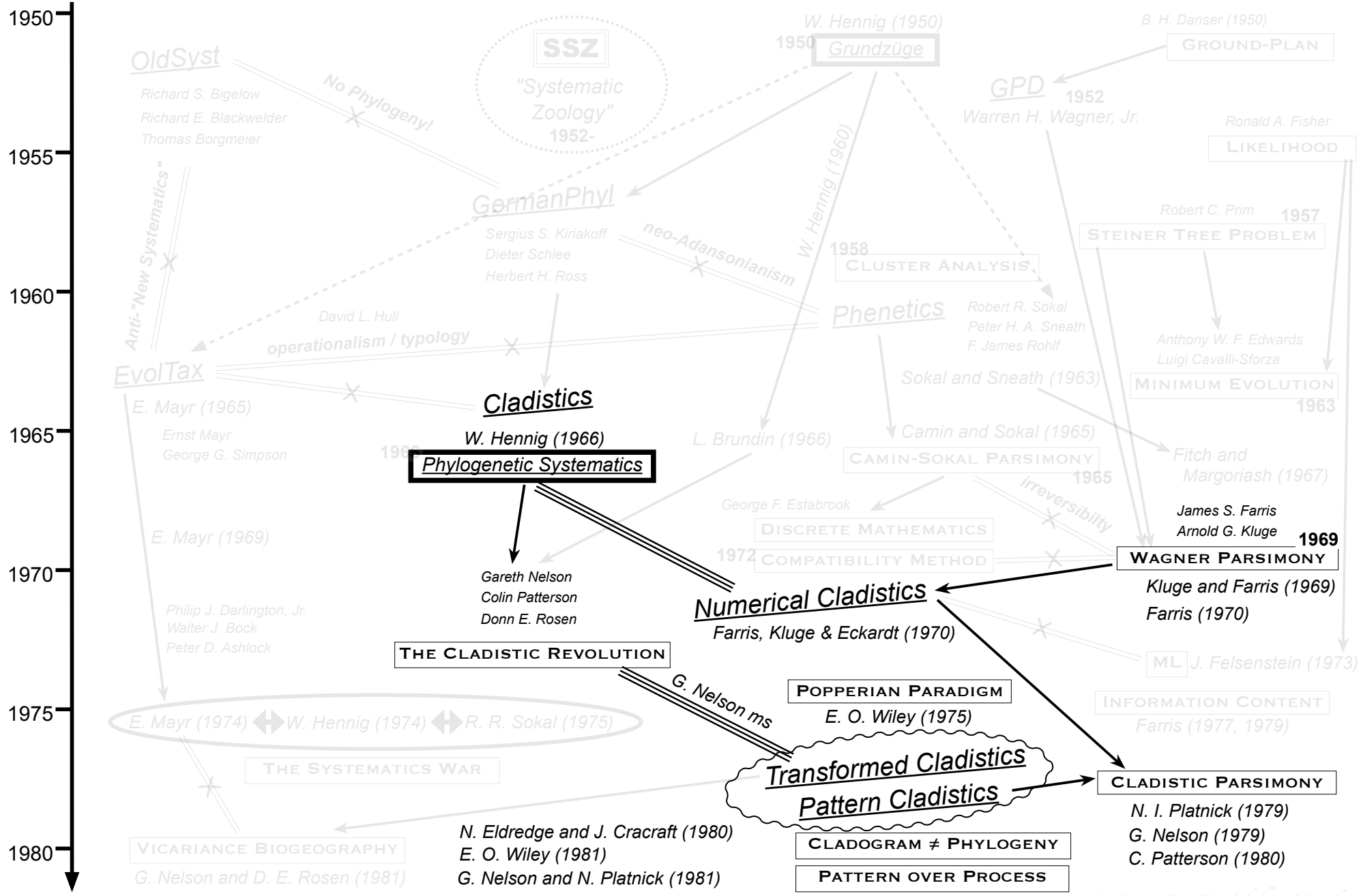
出典：Arnold G. Kluge and James S. Farris (1969). Quantitative phyletics and the evolution of anurans. *Systematic Zoology*, 18(1): 1-32, p. 7, fig. 1.

A Taxonomy-Phylogenetics Chart 1950-1981



Copyright © 2017 Nobuhiro Minaka, All rights reserved.

A Taxonomy-Phylogenetics Chart 1950-1981



19 August 2017, Nobukiro Minaka

Copyright © 2017 Nobukiro Minaka. All rights reserved.

Data-driven ?

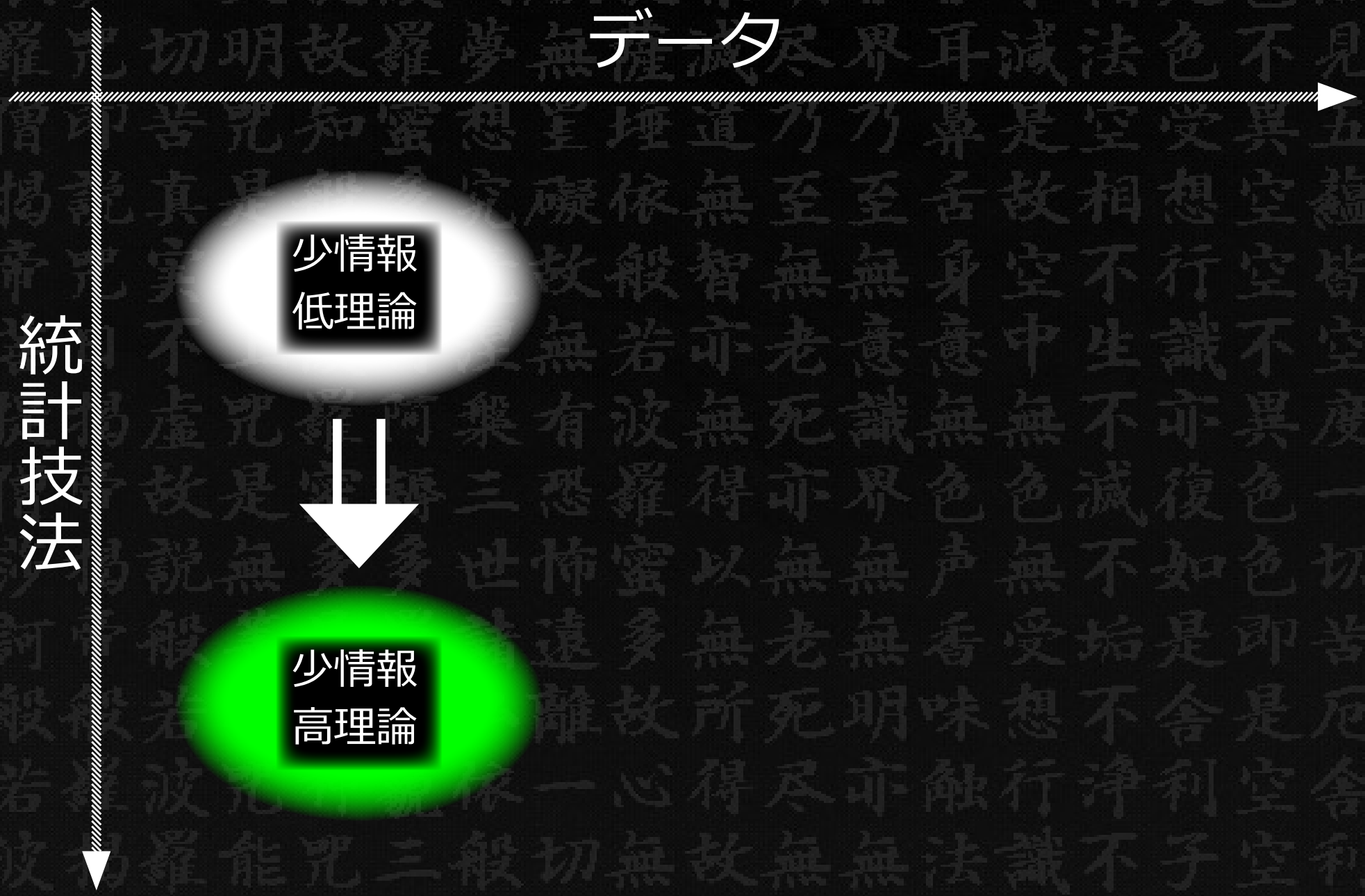
Theory-driven ?

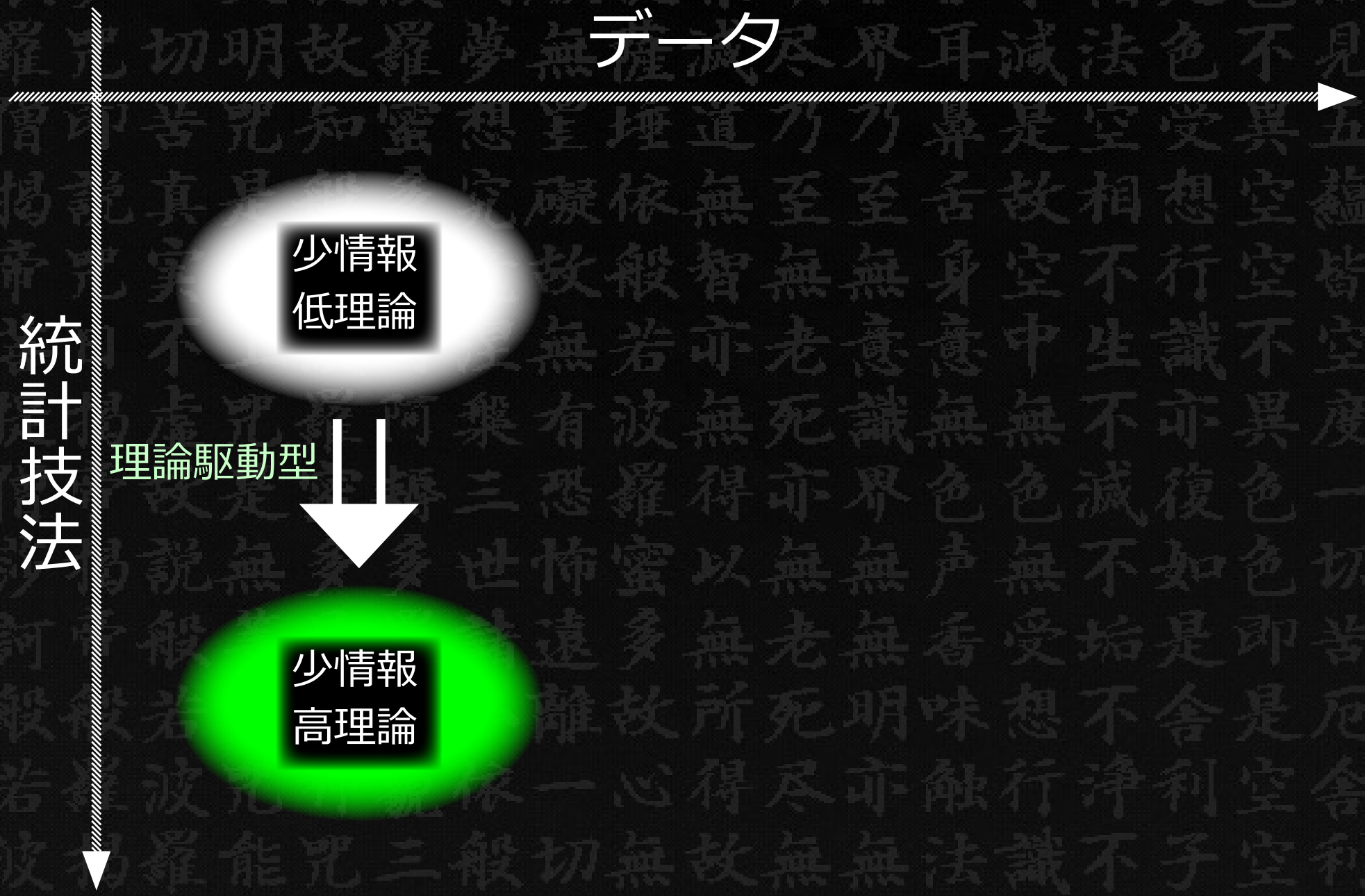
データ駆動それとも理論駆動?

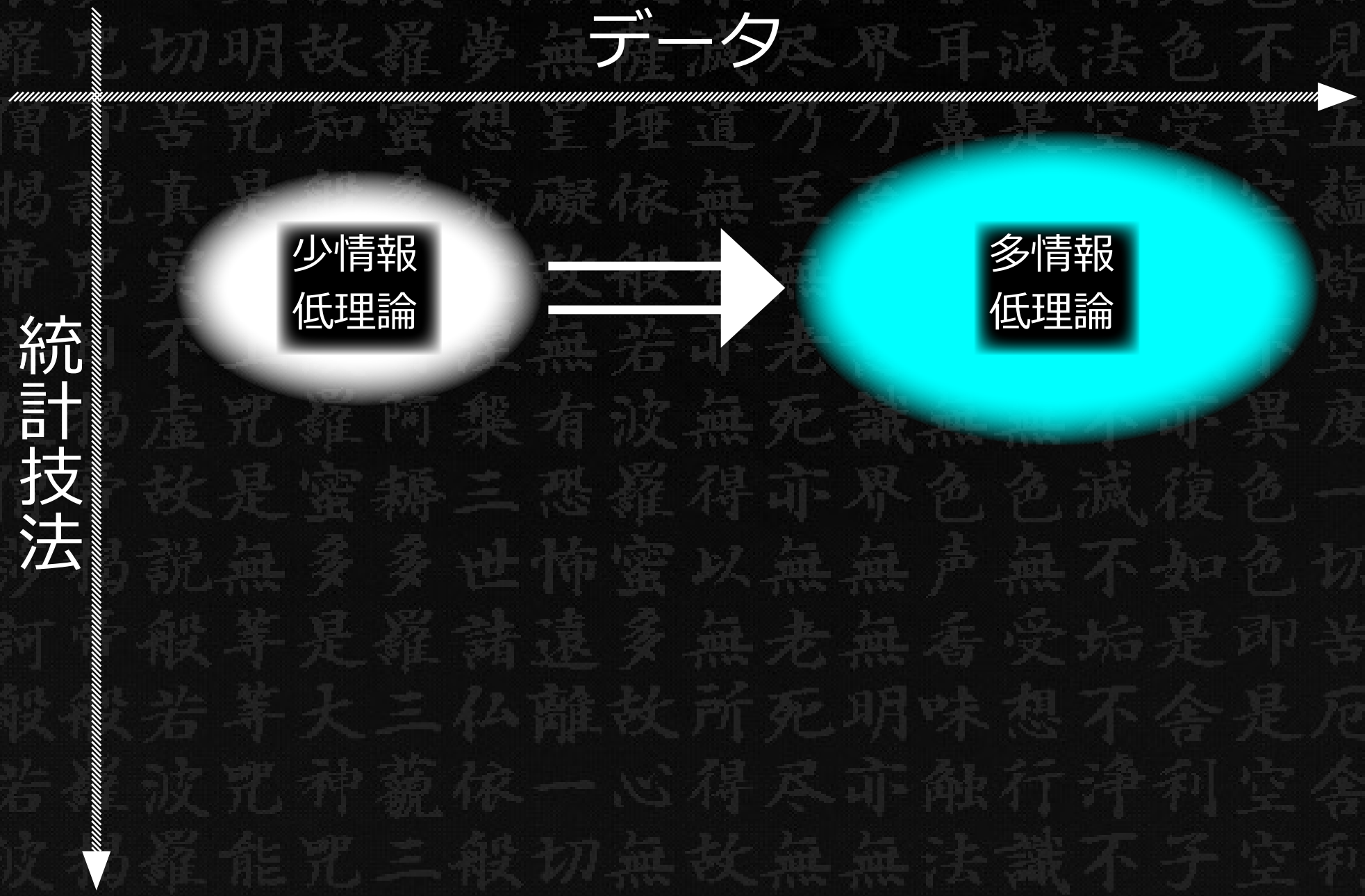
データ

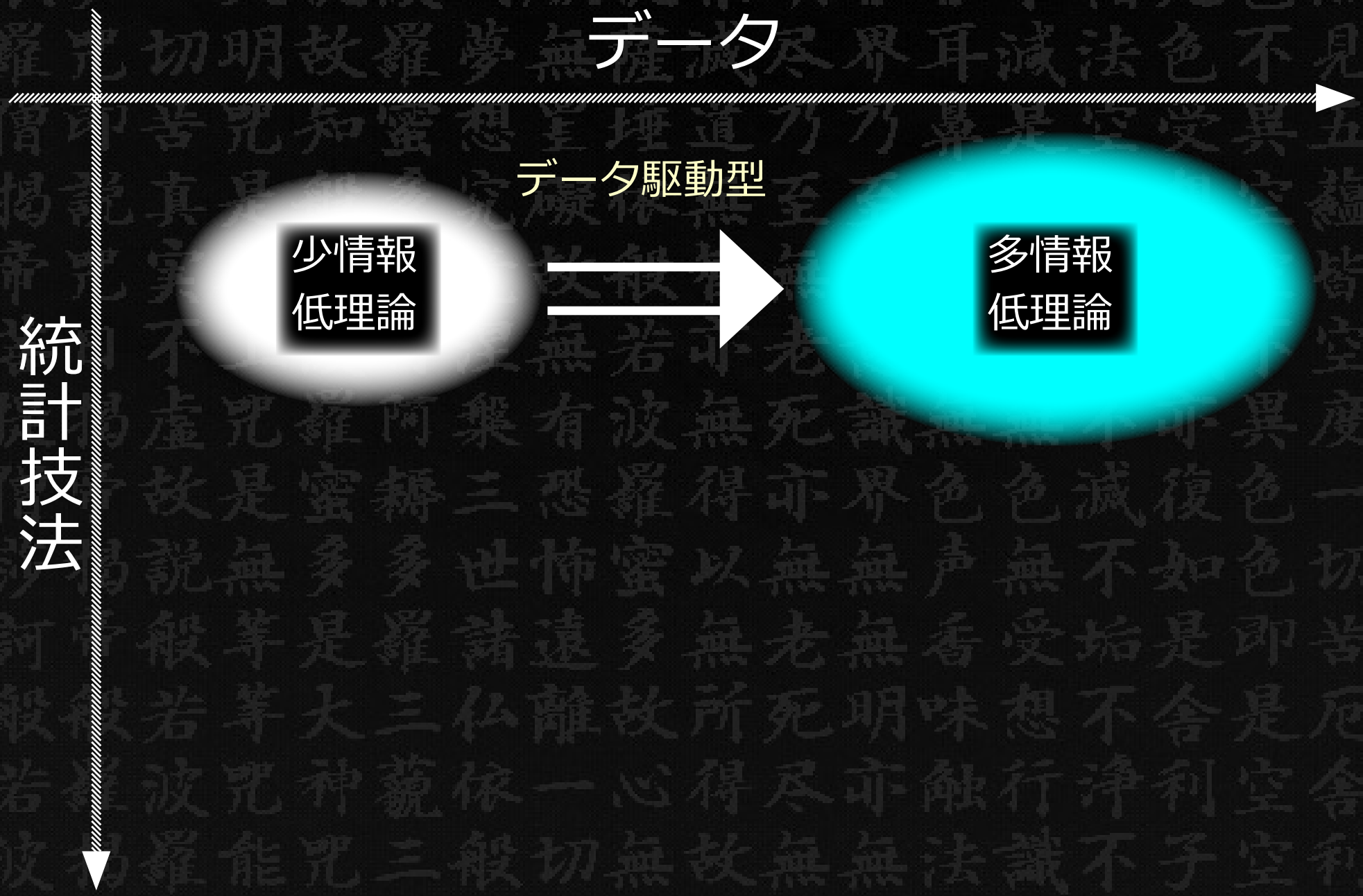
統計技法

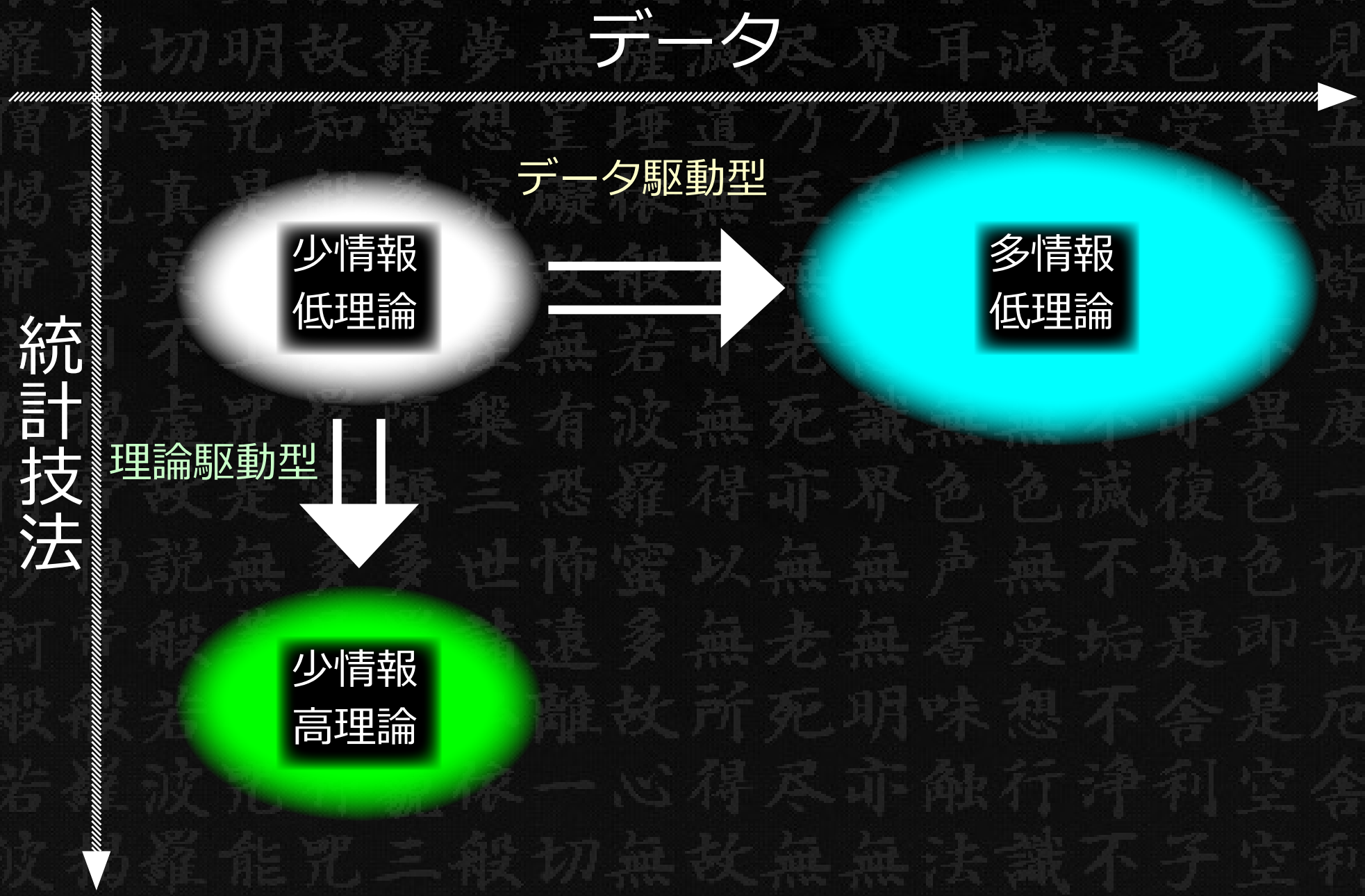
データ
統計技法
少情報
低理論


データ
統計技法
少情報
低理論
少情報
高理論


データ
統計技法
少情報
低理論
理論駆動型
少情報
高理論

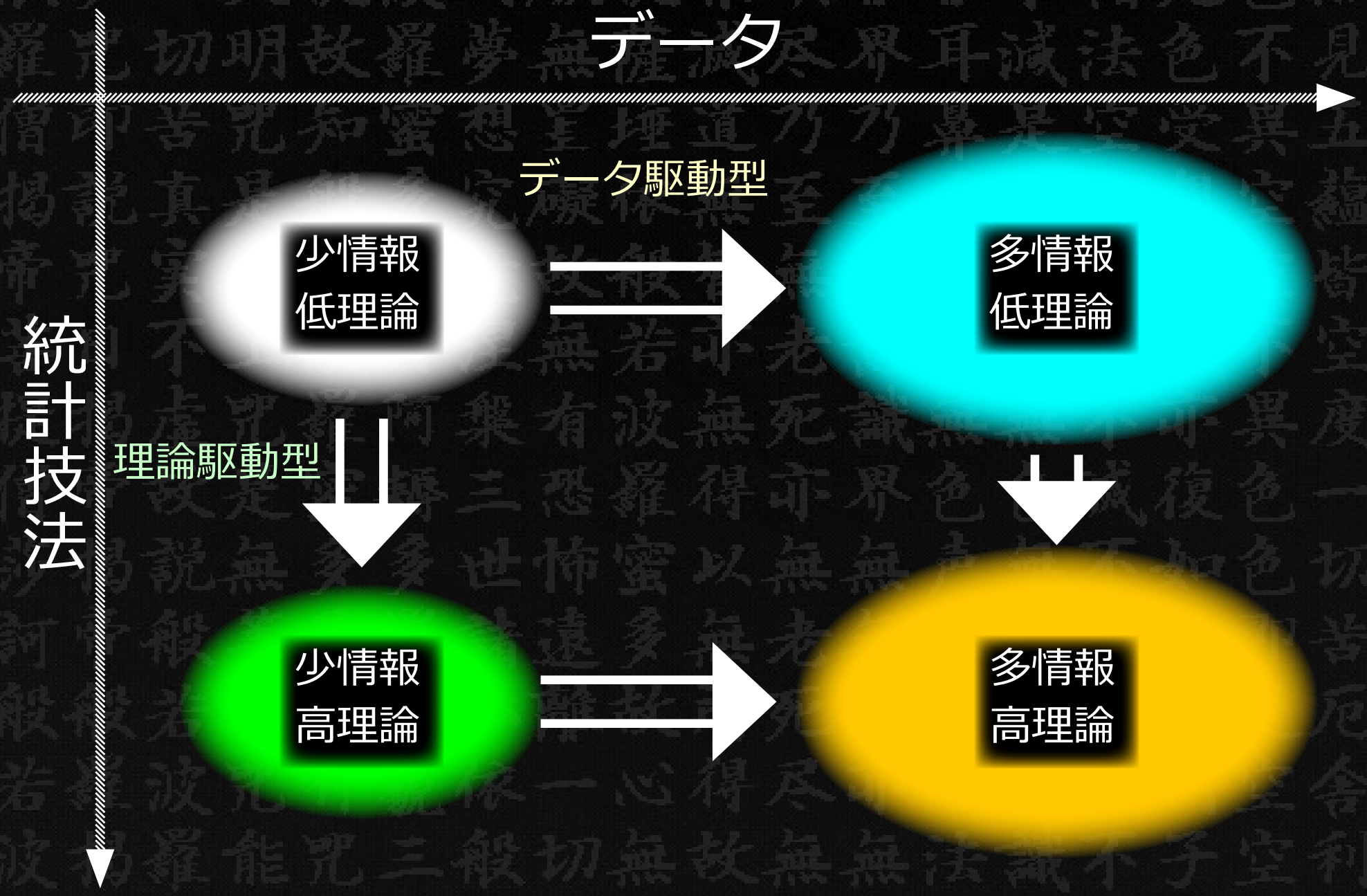

データ
統計技法
少情報
低理論
多情報
低理論


データ
統計技法
データ駆動型
少情報
低理論
多情報
低理論


データ
統計技法
データ駆動型
少情報
低理論
多情報
低理論
理論駆動型
少情報
高理論

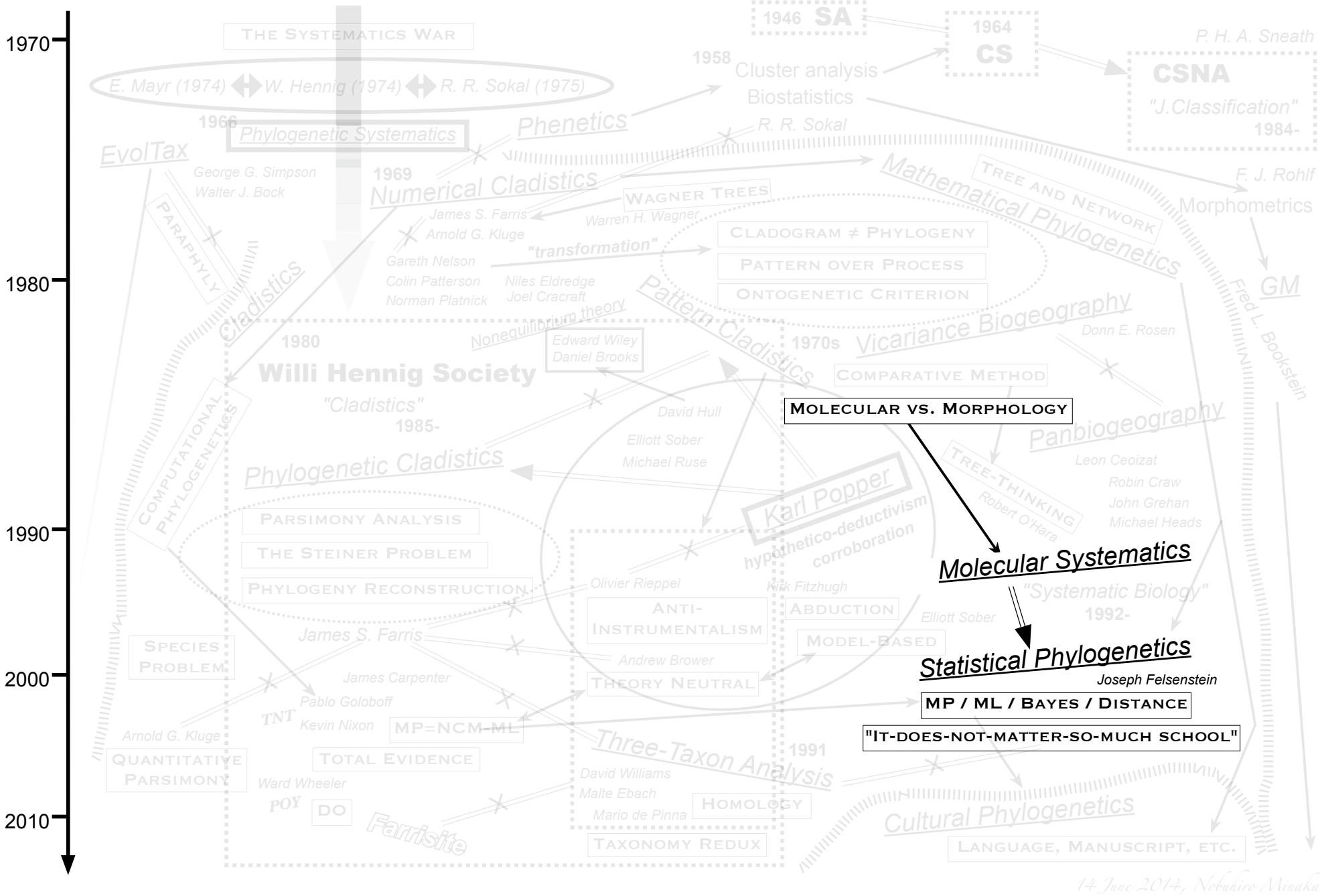
Quo vadis ?

これからいずこへ?



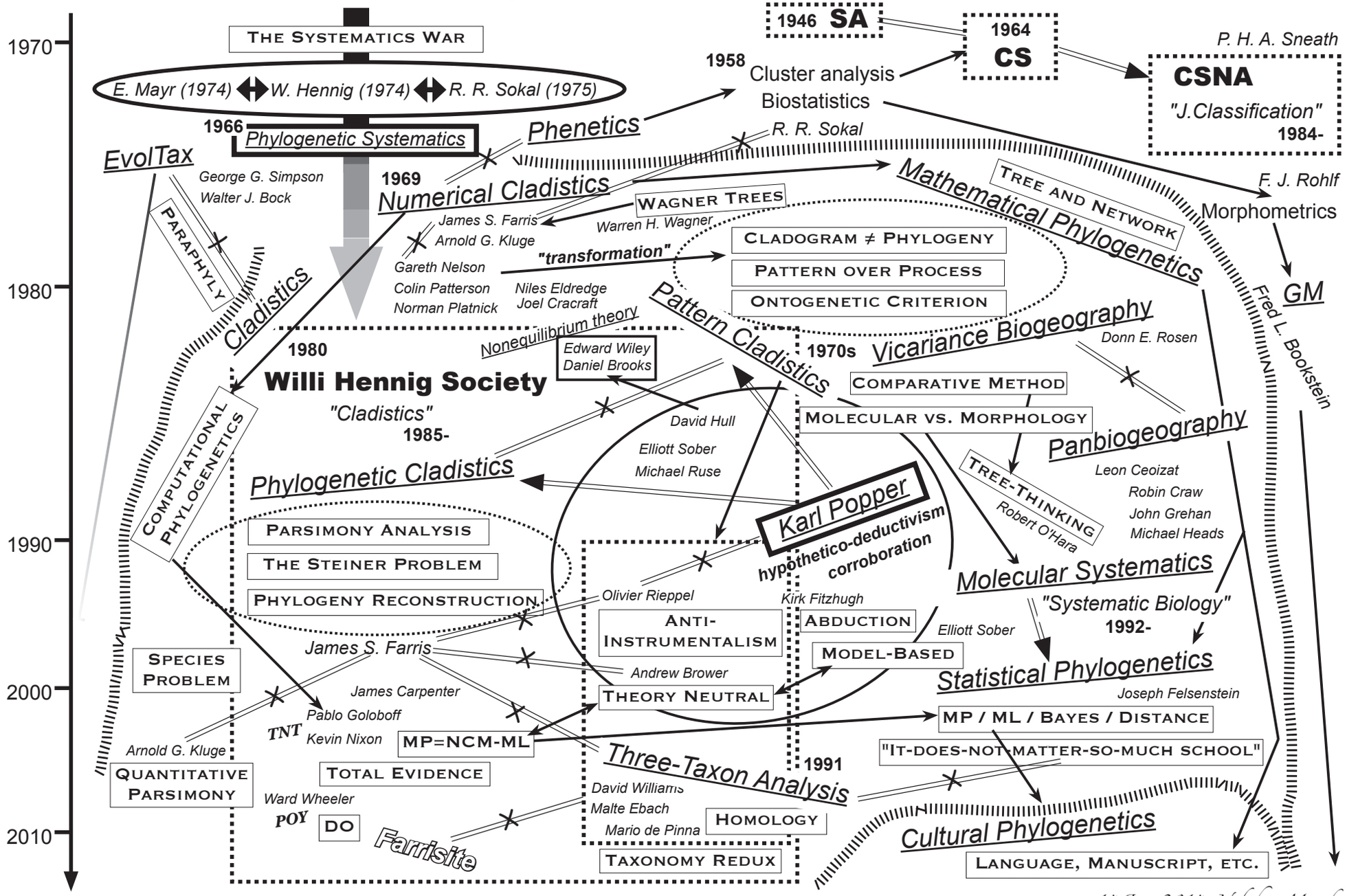
第８回農業環境インベントリー研究会
2018 年 2 月 23 日（金）13:00 ～ 17:20
つくば国際会議場（つくば市）

A Systematics Chart 1970-2010



Copyright © 2014 Nobuhiro Minaka, All rights reserved.

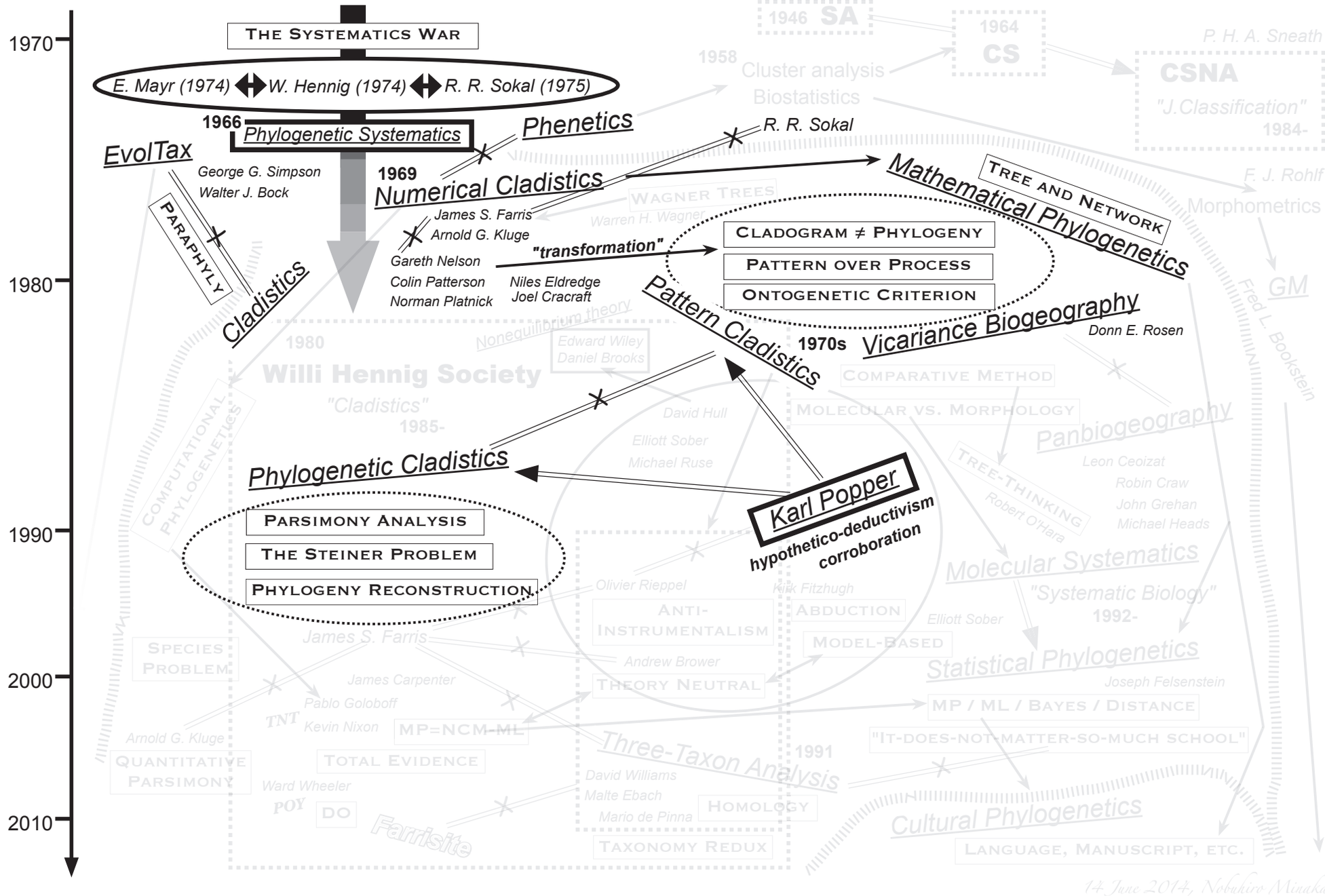
A Systematics Chart 1970-2010



14 June 2014, Nobuhiro Minaka

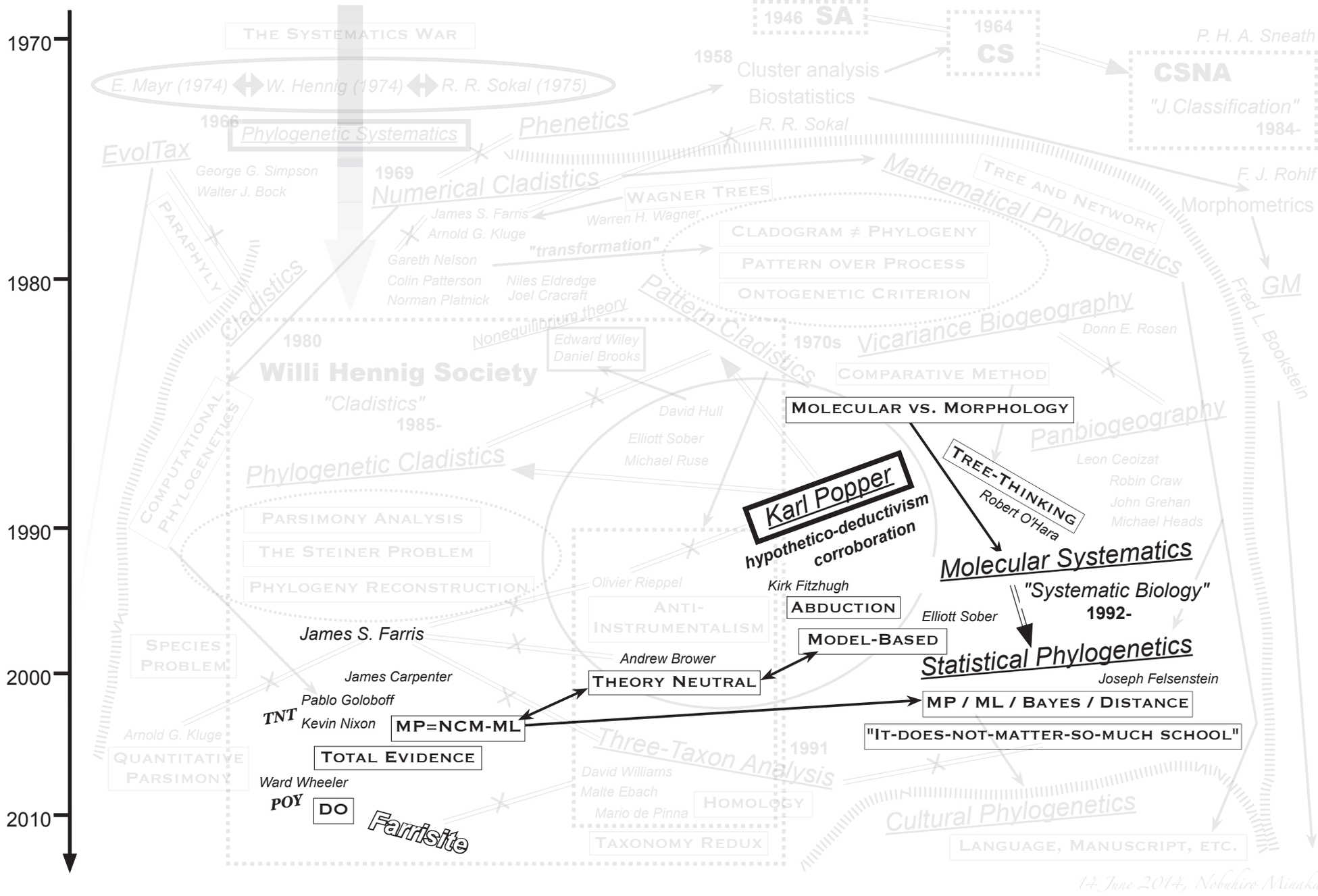
Copyright © 2014 Nobuhiro Minaka, All rights reserved.

A Systematics Chart 1970-2010



Copyright © 2014 Nobuhiro Minaka, All rights reserved.

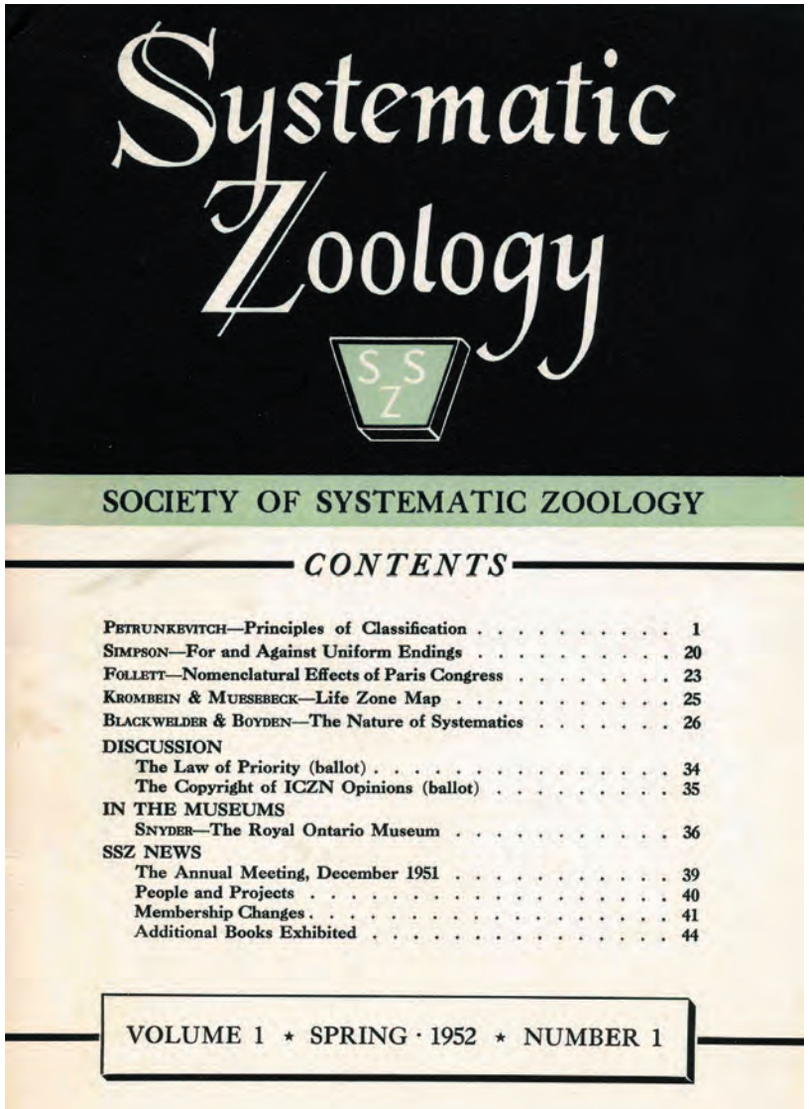
A Systematics Chart 1970-2010



14 June 2014, Nobuhiro Minaka

Copyright © 2014 Nobuhiro Minaka, All rights reserved.

体系学論争における“ポパー”の登場 (1)



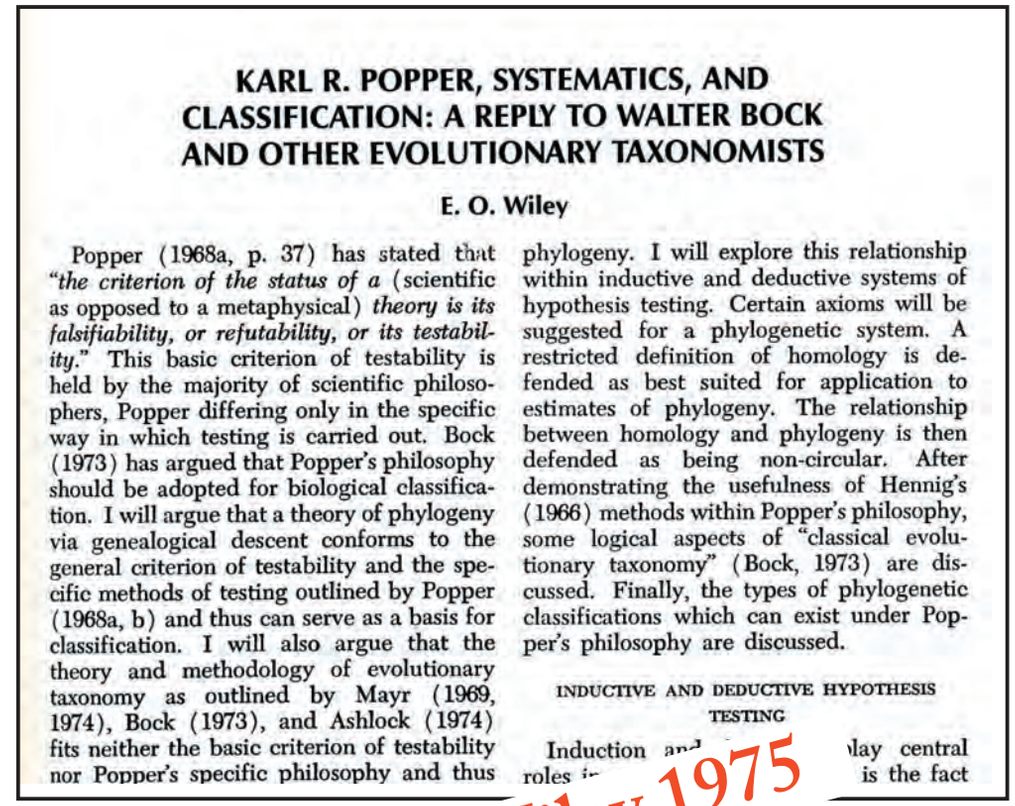
Systematic Zoology

SOCIETY OF SYSTEMATIC ZOOLOGY

CONTENTS

PETRUNKEVITCH—Principles of Classification 1
SIMPSON—For and Against Uniform Endings 20
FOLLETT—Nomenclatural Effects of Paris Congress 23
KROMBEIN & MUESEBECK—Life Zone Map 25
BLACKWELDER & BOYDEN—The Nature of Systematics 26
DISCUSSION
The Law of Priority (ballot) 34
The Copyright of ICZN Opinions (ballot) 35
IN THE MUSEUMS
SNYDER—The Royal Ontario Museum 36
SSZ NEWS
The Annual Meeting, December 1951 39
People and Projects 40
Membership Changes 41
Additional Books Exhibited 44

VOLUME 1 ★ SPRING · 1952 ★ NUMBER 1



KARL R. POPPER, SYSTEMATICS, AND CLASSIFICATION: A REPLY TO WALTER BOCK AND OTHER EVOLUTIONARY TAXONOMISTS

E. O. Wiley

Popper (1968a, p. 37) has stated that *"the criterion of the status of a* (scientific as opposed to a metaphysical) *theory is its falsifiability, or refutability, or its testability."* This basic criterion of testability is held by the majority of scientific philosophers, Popper differing only in the specific way in which testing is carried out. Bock (1973) has argued that Popper's philosophy should be adopted for biological classification. I will argue that a theory of phylogeny via genealogical descent conforms to the general criterion of testability and the specific methods of testing outlined by Popper (1968a, b) and thus can serve as a basis for classification. I will also argue that the theory and methodology of evolutionary taxonomy as outlined by Mayr (1969, 1974), Bock (1973), and Ashlock (1974) fits neither the basic criterion of testability nor Popper's specific philosophy and thus phylogeny. I will explore this relationship within inductive and deductive systems of hypothesis testing. Certain axioms will be suggested for a phylogenetic system. A restricted definition of homology is defended as best suited for application to estimates of phylogeny. The relationship between homology and phylogeny is then defended as being non-circular. After demonstrating the usefulness of Hennig's (1966) methods within Popper's philosophy, some logical aspects of "classical evolutionary taxonomy" (Bock, 1973) are discussed. Finally, the types of phylogenetic classifications which can exist under Popper's philosophy are discussed.

INDUCTIVE AND DEDUCTIVE HYPOTHESIS TESTING

Induction an[illegible] lay central roles i[illegible] is the fact

E. O. Wiley 1975

体系学論争における“ポパー”の登場 (2)

PSA 1978

PROCEEDINGS OF THE 1978
BIENNIAL MEETING
OF THE
PHILOSOHY OF SCIENCE
ASSOCIATION

volume two

Symposia

edited by

PETER D. ASQUITH
&
IAN HACKING

1981
Philosophy of Science Association
East Lansing, Michigan

PART IV. THE PURPOSES OF BIOLOGICAL CLASSIFICATION

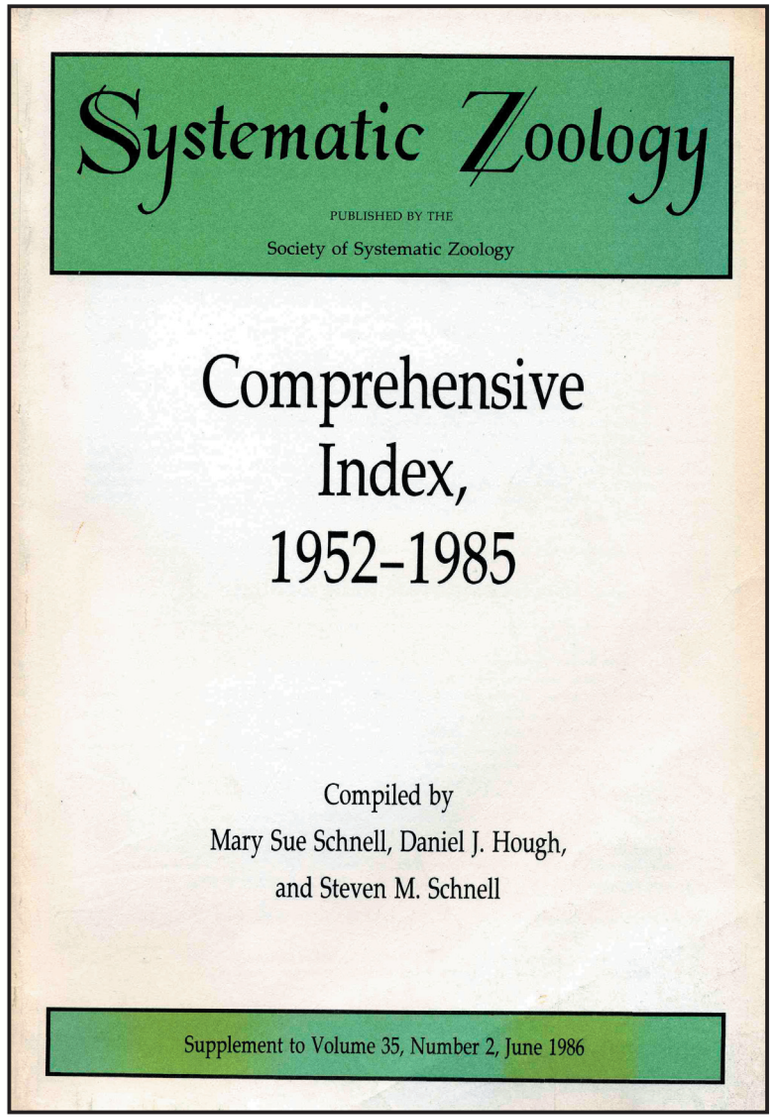
7. *The Purposes of Biological Classification* 117
Norman I. Platnick and Gareth Nelson

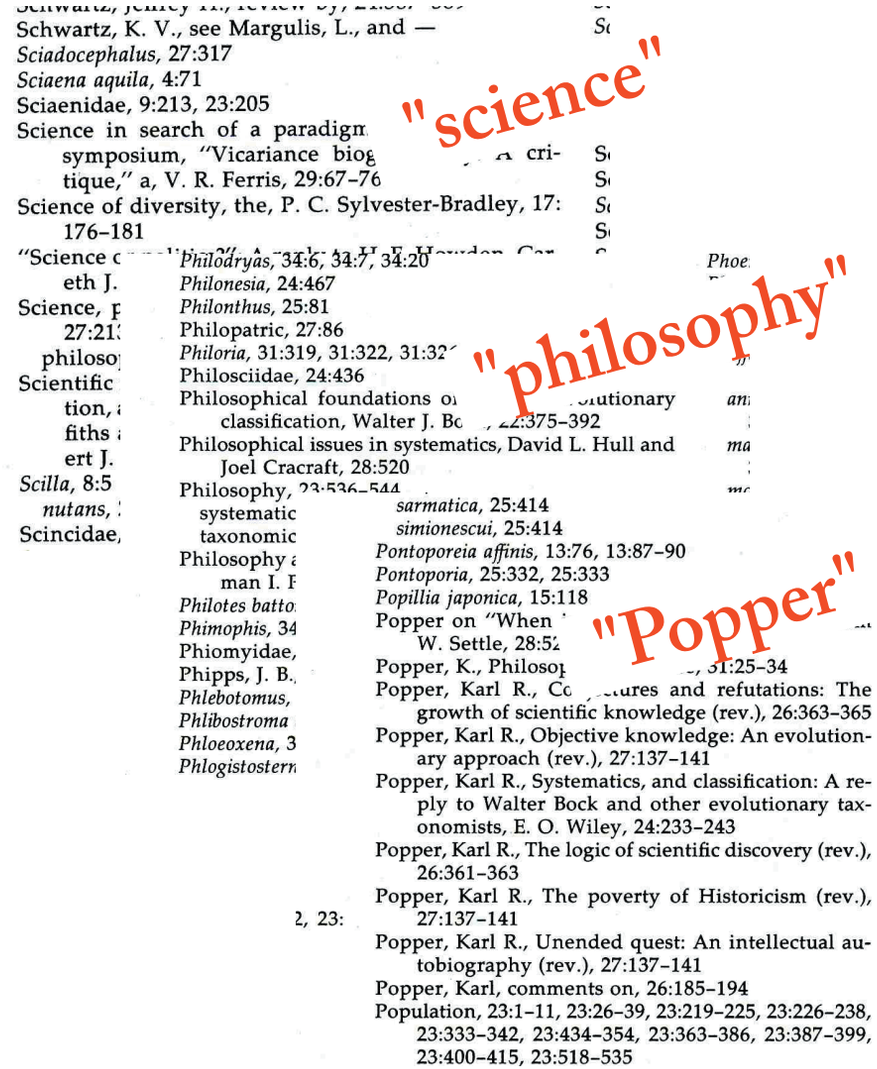
8. *The Principles of Biological Classification: The Use and Abuse of Philosophy* 130
David L. Hull

D. L. Hull 1978

N. Platnick & G. Nelson 1978

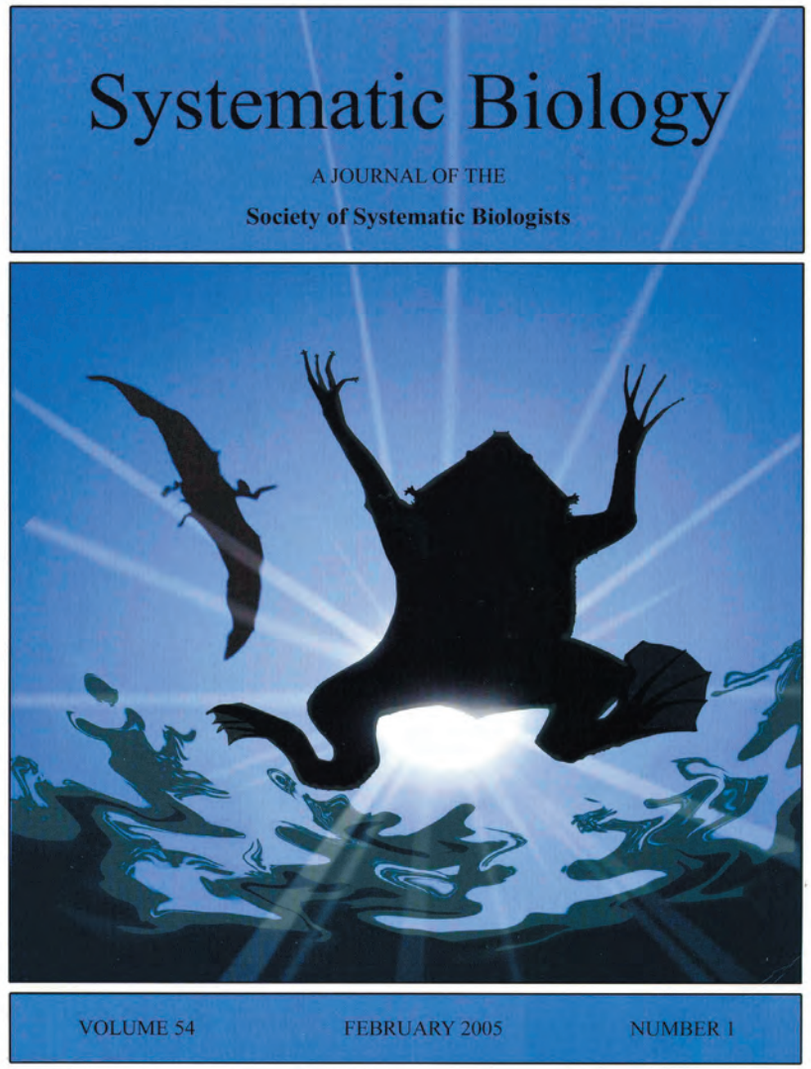
体系学論争における“ポパー”とは？

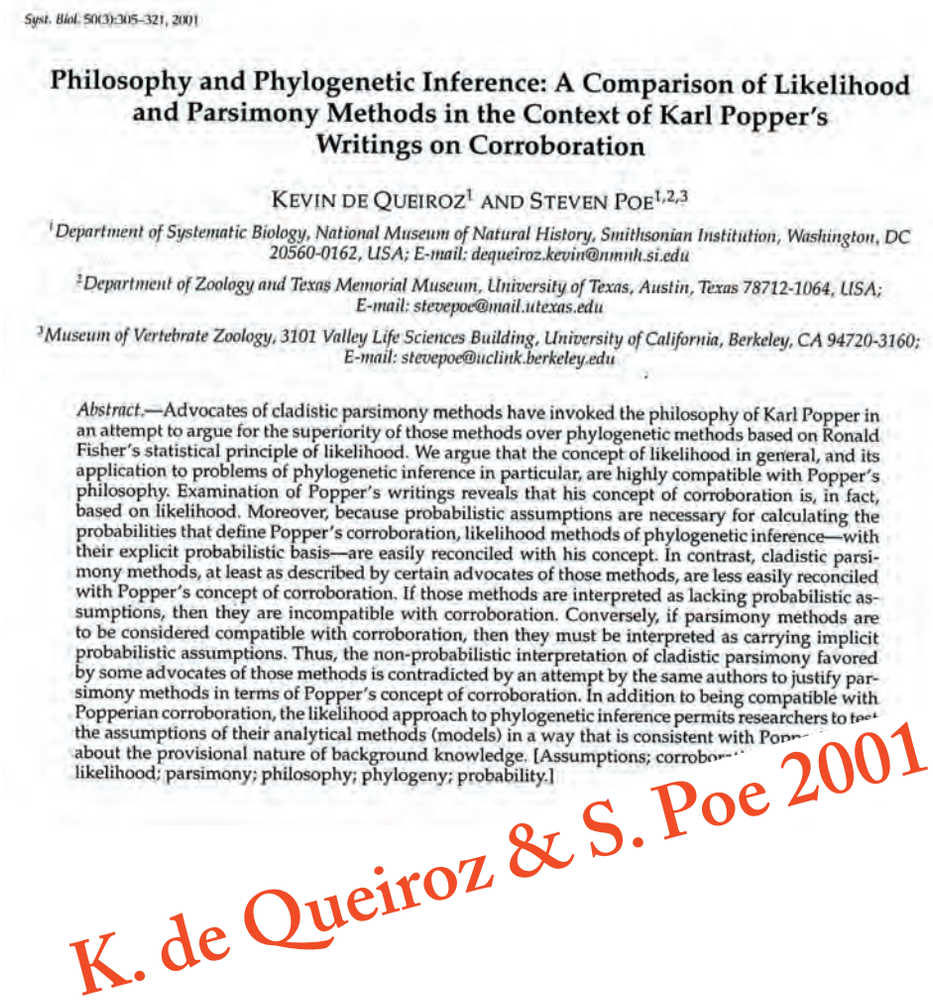




Schwartz, K. V., see Margulis, L., and —
Sciadocephalus, 27:317
Sciaena aquila, 4:71
Sciaenidae, 9:213, 23:205
Science in search of a paradigm
symposium, "Vicariance biog
tique," a, V. R. Ferris, 29:67–76
Science of diversity, the, P. C. Sylvester-Bradley, 17:
176–181
"Science
eth J.
Science,
27:21
philoso
Scientific
tion,
fiths
ert J.
Scilla, 8:5
nutans,
Scincidae,
Philodryas, 34:6, 34:7, 34:20
Philonesia, 24:467
Philonthus, 25:81
Philopatric, 27:86
Philoria, 31:319, 31:322, 31:32
Philosciidae, 24:436
Philosophical foundations o
classification, Walter J. Bo
Philosophical issues in systematics, David L. Hull and
Joel Cracraft, 28:520
Philosophy,
systematic
taxonomic
Philosophy
man I.
Philotes batto
Phimophis, 34
Phiomyidae,
Phipps, J. B.,
Phlebotomus,
Phlibostroma
Phloeoxena, 3
Phlogistostern
sarmatica, 25:414
simionescui, 25:414
Pontoporeia affinis, 13:76, 13:87–90
Pontoporia, 25:332, 25:333
Popillia japonica, 15:118
Popper on "When
W. Settle, 28:52
Popper, K., Philosop
Popper, Karl R., Co
growth of scientific knowledge (rev.), 26:363–365
Popper, Karl R., Objective knowledge: An evolution-
ary approach (rev.), 27:137–141
Popper, Karl R., Systematics, and classification: A re-
ply to Walter Bock and other evolutionary tax-
onomists, E. O. Wiley, 24:233–243
Popper, Karl R., The logic of scientific discovery (rev.),
26:361–363
Popper, Karl R., The poverty of Historicism (rev.),
27:137–141
Popper, Karl R., Unended quest: An intellectual au-
tobiography (rev.), 27:137–141
Popper, Karl, comments on, 26:185–194
Population, 23:1–11, 23:26–39, 23:219–225, 23:226–238,
23:333–342, 23:434–354, 23:363–386, 23:387–399,
23:400–415, 23:518–535

体系学論争における“ポパー”の持続 (1)





Syst. Biol. 50(3):305–321, 2001

Philosophy and Phylogenetic Inference: A Comparison of Likelihood and Parsimony Methods in the Context of Karl Popper's Writings on Corroboration

KEVIN DE QUEIROZ[1] AND STEVEN POE[1,2,3]

[1]*Department of Systematic Biology, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC 20560-0162, USA; E-mail: dequeiroz.kevin@nmnh.si.edu*

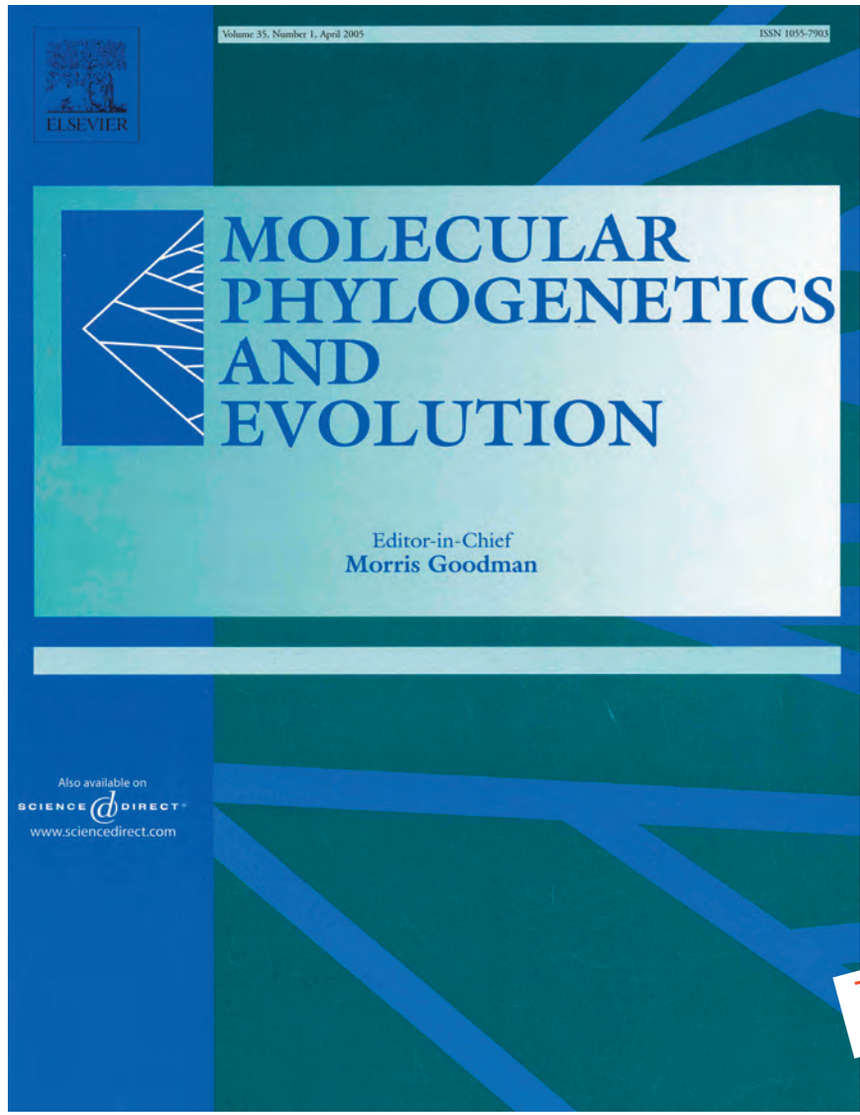
[2]*Department of Zoology and Texas Memorial Museum, University of Texas, Austin, Texas 78712-1064, USA; E-mail: stevepoe@mail.utexas.edu*

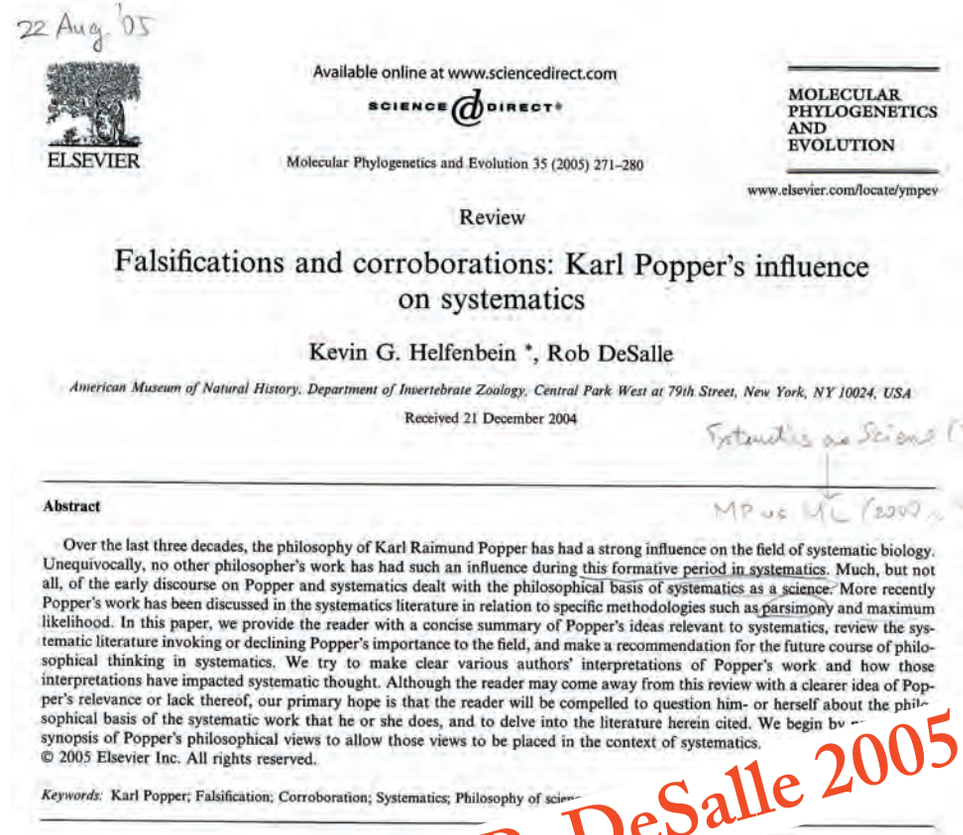
[3]*Museum of Vertebrate Zoology, 3101 Valley Life Sciences Building, University of California, Berkeley, CA 94720-3160; E-mail: stevepoe@uclink.berkeley.edu*

Abstract.—Advocates of cladistic parsimony methods have invoked the philosophy of Karl Popper in an attempt to argue for the superiority of those methods over phylogenetic methods based on Ronald Fisher's statistical principle of likelihood. We argue that the concept of likelihood in general, and its application to problems of phylogenetic inference in particular, are highly compatible with Popper's philosophy. Examination of Popper's writings reveals that his concept of corroboration is, in fact, based on likelihood. Moreover, because probabilistic assumptions are necessary for calculating the probabilities that define Popper's corroboration, likelihood methods of phylogenetic inference—with their explicit probabilistic basis—are easily reconciled with his concept. In contrast, cladistic parsimony methods, at least as described by certain advocates of those methods, are less easily reconciled with Popper's concept of corroboration. If those methods are interpreted as lacking probabilistic assumptions, then they are incompatible with corroboration. Conversely, if parsimony methods are to be considered compatible with corroboration, then they must be interpreted as carrying implicit probabilistic assumptions. Thus, the non-probabilistic interpretation of cladistic parsimony favored by some advocates of those methods is contradicted by an attempt by the same authors to justify parsimony methods in terms of Popper's concept of corroboration. In addition to being compatible with Popperian corroboration, the likelihood approach to phylogenetic inference permits researchers to test the assumptions of their analytical methods (models) in a way that is consistent with Popper's ideas about the provisional nature of background knowledge. [Assumptions; corroboration; likelihood; parsimony; philosophy; phylogeny; probability.]

K. de Queiroz & S. Poe 2001

体系学論争における“ポパー”の持続 (2)





22 Aug. '05

Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE DIRECT

ELSEVIER

Molecular Phylogenetics and Evolution 35 (2005) 271–280

MOLECULAR PHYLOGENETICS AND EVOLUTION

www.elsevier.com/locate/ympev

Review

Falsifications and corroborations: Karl Popper's influence on systematics

Kevin G. Helfenbein *, Rob DeSalle

American Museum of Natural History, Department of Invertebrate Zoology, Central Park West at 79th Street, New York, NY 10024, USA

Received 21 December 2004

Systematics as Science (?

MP vs ML (2002

Abstract

Over the last three decades, the philosophy of Karl Raimund Popper has had a strong influence on the field of systematic biology. Unequivocally, no other philosopher's work has had such an influence during this formative period in systematics. Much, but not all, of the early discourse on Popper and systematics dealt with the philosophical basis of systematics as a science. More recently Popper's work has been discussed in the systematics literature in relation to specific methodologies such as parsimony and maximum likelihood. In this paper, we provide the reader with a concise summary of Popper's ideas relevant to systematics, review the systematic literature invoking or declining Popper's importance to the field, and make a recommendation for the future course of philosophical thinking in systematics. We try to make clear various authors' interpretations of Popper's work and how those interpretations have impacted systematic thought. Although the reader may come away from this review with a clearer idea of Popper's relevance or lack thereof, our primary hope is that the reader will be compelled to question him- or herself about the philosophical basis of the systematic work that he or she does, and to delve into the literature herein cited. We begin by synopsis of Popper's philosophical views to allow those views to be placed in the context of systematics.

© 2005 Elsevier Inc. All rights reserved.

Keywords: Karl Popper; Falsification; Corroboration; Systematics; Philosophy of scie

K. Helfenbein & R. DeSalle 2005

日本経済新聞
2018年9月8日（土）

有料会員限定　記事 今月の閲覧本数： 4 本　登録会員の方は月 10 本まで閲覧できます。

系統体系学の世界　三中信宏著

哲学は科学に不可欠な武器

2018/6/30付 | 日本経済新聞　朝刊

生物進化に関心のある方なら、誰でも複雑に枝分かれした系統樹を見たことがあるだろう。本書の主題である生物体系学とは、その系統学を縦糸に、分類学を横糸にして生物多様性のタペストリーを織り上げる学問である。

著者が自伝的回想を下敷きに描き出すのは、科学としての生物体系学をめぐる「方法序説」にほかならない。科学と科学史と科学哲学が三つ巴（どもえ）となった叙述は、あたかも３Ｄ映画を思わせる。

第１章から第３章では、生物体系学の成立から多種多様な学派の対立、興亡、論争の経過が曼荼羅（まんだら）図に即して詳細にたどられる。「昨日の友は今日の敵」といった人間模様もからまって甚だ興味深いのだが、内容は専門家向けである。

続く第４章と第５章では、生物体系学と科学哲学との蜜月ぶりが浮き彫りにされる。ただし、物理学を典型科学とするグローバルな科学哲学ではない。「進化や系統という生物現象そのものがもつ歴史性・唯一性・実験不可能性」を念頭に置くローカルな科学哲学（生物学哲学）である。

とりわけ、仮説演繹（えんえき）法に基づいた反証主義を掲げるカール・ポパーの影響は圧倒的であった。生物体系学では「たがいにポパーを引用しつつ論敵を批判する」という有様（ありさま）だったのである。

かつてファインマンは、科学哲学は鳥類学が鳥の役に立つ程度にしか科学者の役に立たないと喝破した。一般に科学哲学は現場の科学研究には役立たない、というのが通り相場である。しかし、生物体系学の分野では違った。科学哲学は実際に理論的装備として「役に立った」のである。

そこから著者は、「科学と科学哲学は生物体系学においては長年にわたる文化的な“共進化”の関係を築いてきた」と結論する。つまり、科学と哲学との「相利共生」が実現されてきたのである。

本書は生物体系学という個別科学をフィールドに、著者自身の体験に即しながら、研究領域の「地形」を読み解くには歴史や哲学が不可欠であり、「科学史や科学哲学は科学のための武器である」ことを、事例分析を通じて明らかにした労作である。人文学への風当たりが強い昨今、文理連携のモデルケースとして一読に値する。

《評》東北大学総長特命教授

野家　啓一

（勁草書房・2700円）

日本経済新聞
2018年9月8日（土）

有料会員限定 記事 今月の閲覧本数： 4 本 登録会員の方は月 10 本まで閲覧できます。

系統体系学の世界　三中信宏著

哲学は科学に不可欠な武器

2018/6/30付 | 日本経済新聞　朝刊

保存　共有　印刷　その他

生物進化に関心のある方なら、誰でも複雑に枝分かれした系統樹を見たことがあるだろう。本書の主題である生物体系学とは、その系統学を縦糸に、分類学を横糸にして生物多様性のタペストリーを織り上げる学問である。

著者が自伝的回想を下敷きに描き出すのは、科学としての生物体系学をめぐる「方法序説」にほかならない。科学と科学史と科学哲学が三つ巴（ともえ）となった叙述は、あたかも３Ｄ映画を思わせる。

第１章から第３章では、生物体系学の成立から多種多様な学派の対立、興亡、論争の経過が曼荼羅（まんだら）図に即して詳細にたどられる。「昨日の友は今日の敵」といった人間模様もからまって甚だ興味深いのだが、内容は専門家向けである。

画像の拡大

続く第４章と第５章では、生物体系学と科学哲学との蜜月ぶりが浮き彫りにされる。ただし、物理学を典型科学とするグローバルな科学哲学ではない。「進化や系統という生物現象そのものがもつ歴史性・唯一性・実験不可能性」を念頭に置くローカルな科学哲学（生物学哲学）である。

とりわけ、仮説演繹（えんえき）法に基づいた反証主義を掲げるカール・ポパーの影響は圧倒的であった。生物体系学では「たがいにポパーを引用しつつ論敵を批判する」という有様（ありさま）だったのである。

かつてファインマンは、科学哲学は鳥類学が鳥の役に立つ程度にしか科学者の役に立たないと喝破した。一般に科学哲学は現場の科学研究には役立たない、というのが通り相場である。しかし、生物体系学の分野では違った。科学哲学は実際に理論的装備として「役に立った」のである。

そこから著者は、「科学と科学哲学は生物体系学においては長年にわたる文化的な“共進化”の関係を築いてきた」と結論する。つまり、科学と哲学との「相利共生」が実現されてきたのである。

本書は生物体系学という個別科学をフィールドに、著者自身の体験に即しながら、研究領域の「地形」を読み解くには歴史や哲学が不可欠であり、「科学史や科学哲学は科学のための武器である」ことを、事例分析を通じて明らかにした労作である。人文学への風当たりが強い昨今、文理連携のモデルケースとして一読に値する。

《評》東北大学総長特命教授

野家　啓一

（勁草書房・2700円）

Born philosophical

なぜ科学哲学は必要なのか？