DBSJ Journal, Vol.9, No.1
June 2010

ソーシャルコンピューティングとは何か
― ソーシャルコンピューティングはコンピュータサイエンスの一分野を表す一般用語にしか過ぎないのか ―
What is Social Computing?
― Is Social Computing a General Term for an Area of Computer Science? ―

増永 良文 ♠
Yoshifumi MASUNAGA

ソーシャルコンピューティングという用語が現代社会のバズワードになりつつある．本論文では，ソーシャルコンピューティングとは何かを議論しそれを定義することを試みる．その結果，ソーシャルコンピューティングとは，人々の集団を巻き込んだフィードバックループを有するウェブ上の入出力系とするモデルが明らかになる．続いて，ソーシャルコンピューティングはコンピュータサイエンスの一分野を表す一般用語だと定義する Wikipedia の記事があるが，本当にそう考えてよいのか議論する．その結果，Wikipedia の記事は正しくなく，その主張とは逆に，コンピュータサイエンスはソーシャルコンピューティングの一分野を表す一般用語であることが明らかにされる．さらに，ソーシャルコンピューティングがもたらすこれからのウェブ社会は集合知指向の情報社会として位置付けられるという見解を示す．

The term of social computing is becoming a buzzword of the contemporary society. In this paper, it is discussed what does the social computing mean, and a definition of social computing is shown where a crowd is involved in a feedback loop to process input to produce output on the Web. Next, it is discussed whether the Wikipedia article on social computing stating that "social computing is a general term for an area of computer science" is correct or not. It is revealed that this description is false, and moreover its inverse is true, i.e. "computer science is a general term for an area of social computing." Moreover, the author's view on the coming web society induced by social computing is shown as the collective intelligence-oriented information-intensive society.

1. はじめに
1.1 ソーシャルコンピューティングという用語

ソーシャルコンピューティングはsocial computingの和訳である．Socialは社交的と社会的の二つの意味があるが，「社会的」という意味で使われていることはほぼ自明であろう．この意味でのsocialの用例には，社会活動（social activities），社会的生き物（social beings），社会問題（social problems），社会階級（social rank）などがある．一方，computingの和訳には確たるものがない．明らかに，動詞computeから作られた動名詞であるから，動詞をV，その動名詞をVingと表すとすれば，その意味は「Vすること」である．したがって，computingは「computeすること」という意味になる．コンピュータの発達した現代社会において，computingの意味は具体的には「コンピュータを使ったり操作したりして情報処理をすること」というような意味と捉えるのが最も一般的であろう．日本語ではscientific computingを「科学技術計算」と訳す例に見られるように「計算」と訳することもあるが，モバイルコンピューティング（mobile computing）,ユビキタスコンピューティング（ubiquitous computing），分散コンピューティング（distributed computing），クライアント－サーバコンピューティング（client-server computing），クラウドコンピューティング（cloud computing）などの例に見るように，ほとんどの場合，その訳は単に「コンピューティング」とカタカナ表示されている．これは，「計算」と訳してしまうと，computingではなくcalculationと捉えられてしまったりして，外来語であるcomputingの意味が正確には伝わらないことを危惧したためと考えられる．したがって，social computingは「社会的コンピューティング」と訳せないわけではないが，このように書くと社会的とは何か，を改めて説明しないといけなくなるから，もとのまますべてをまとめて「ソーシャルコンピューティング」とし，その意味するところをさまざまな説明や事例を通して理解してもらうのが，着色がなく素直な和訳と考えられる．

1.2 集合知

集合知（collective intelligence）はソーシャルコンピューティングとは何かを解き明かす上でのキーワードである．本節では，集合知とは何かを概観し，その意義を論じる．「集合知」という用語が脚光を浴びたのは米国の雑誌 The New Yorker の金融コラムニストであるジェームス・スロウィッキー（James Surowiecki）の著作"The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations"（2004 年刊）[1]であるといわれている．彼は，その著作の中で，意見の多様性，独立性，分散性，集約性という 4 つの要件を満たしている人々の集団は正確な判断を下しやすいことを多くの事例を挙げて実証した．ここに意見の多様性は認知の多様性を意味し，独立性は他者の考えに左右されないこと，分散性は自立分散を意味し多様性や独立性をもたらすもの，集約性は個々人の判断を集約して集団として一つの判断に集約するメカニズムの存在をいう．したがって，スロウィッキーの著作では述べられていないが，wiki クローンの一つである MediaWiki を用いて実装されている Wikipedia は集合知の典型と考えられる．スコット・ペイジ（Scott E. Page）はその著作[2]の中で，「多様性が能力に勝る定理」をエージェントベースモデルに基づいて示している．サトナム・アラグ（Satnam Alag）の著作[3]の巻頭では，研究分野としての集合知はウェブの世界よりも先行していたが，ウェブでは Amazon のレビューとリコメンデーション，eBay のユーザ主導のオークション，編集可能な百科事典 Wikipedia，Google の PageRank アルゴリズムで集合知が活用されていると述べている．

♠ 正会員　青山学院大学社会情報学部
masunaga@si.aoyama.ac.jp

1.3 ソーシャルコンピューティングに関する Wikipedia 記事の分析

Wikipedia で“social computing”の記事（article）がいつ初めて書き込まれたのかを，その最新記事[4]をアクセスし，その編集履歴（history）を確認し調べてみる．すると，social computing が記事として最初に書き込まれたのは 2005 年 1 月 21 日のことであったことがわかる．そのときの記事の冒頭部分は表 1 のとおりである：

表 1 Wikipedia の“social computing”の最古の記事の冒頭部分
Table 1 The Opening Section of the Oldest Article on "social computing" in Wikipedia.

Social computing refers to the use of social software, and thus represents a growing trend of ICT usage concerned with tools that support social interaction and communication. Social computing is rather based on existing social conventions or related to specific social contexts than characterized by its technological attributes. Examples of social computing is the use of e-mail for maintaining social relationships, instant messaging for daily microcoordination at one's workplace, or weblogs as a community building tool.

（編集日：2005 年 1 月 21 日）

しかるに，最新記事（編集日：2010 年 5 月 25 日）は social computing を次の表 2 のように定義している：

表 2 Wikipedia の“social computing”の最新の記事の冒頭部分
Table 2 The Opening Section of the Newest Article on "social computing" in Wikipedia.

Social computing is a general term for an area of computer science that is concerned with the intersection of social behavior and computational systems. It has become an important concept for use in business. It is used in two ways as detailed below. In the weaker sense of the term, social computing has to do with supporting any sort of social behavior in or through computational systems. It is based on creating or recreating social conventions and social contexts through the use of software and technology. Thus, blogs, email, instant messaging, social network services, wikis, social bookmarking and other instances of what is often called social software illustrate ideas from social computing, but also other kinds of software applications where people interact socially. In the stronger sense of the term, social computing has to do with supporting “computations” that are carried out by groups of people, an idea that has been popularized in James Surowiecki's book, The Wisdom of Crowds. Examples of social computing in this sense include collaborative filtering, online auctions, prediction markets, reputation systems, computational social choice, tagging, and verification games.

（編集日：2010 年 5 月 25 日）

上に示した最古の記事と最新の記事を比較すると二つのことがわかる：一つは social computing が最初に Wikipedia に書き込まれたのは 2005 年 1 月 21 日であって，ちょうど．スロウィッキーの著作”The Wisdom of Crowds”[1]が出版されたりティム・オライリー(Tim O'Reilly)が Web 2.0 を提唱[5]した時期であったこと．もう一つは，2010 年 5 月 25 日の最新記事に見られるように，現在は当初定義された social computing の意味は「弱い意味」であるとされ，「強い意味」として，上述のスロウィッキーの著作で示されたアイディアである「人々の集団により実行されるコンピュテーション（群集の知恵＝集合知）」を支援することをいうと，その定義が大きく変貌していることである．筆者が加筆するなら，現代社会においていまなぜソーシャルコンピューティングがこれだけ脚光を浴びてきたかといえば，ソーシャルコンピューティングのこの強い意味での意義がこれからの社会の舵取りに欠かせないからである．

表 2 に関して補筆しておく．まず，集合知の典型例の一つとして取り上げられるべきインターネット上で編集可能な百科事典 Wikipedia 構築の基となっている wikis が強い意味ではなく弱い意味でのソーシャルコンピューティングの一例として取り上げられているのは，Wiki の考案者であるワード・カニンガムがその著書[6]の中で述べているように，Wiki は小規模グループのための組織用ソフトウェア（organizational software）として発案されており，表 2 はその原義に基づく分類と考えられる．

次に，表 2 に示す Wikipedia の最新の記事で一つ気になる部分がありそれを記す．それは“Social computing is a general term for an area of computer science. . . ”と定義している冒頭部分である．本当にソーシャルコンピューティングはコンピュータサイエンス（computer science）の一分野を表す一般用語（general term）にしか過ぎないのだろうか．これに関しては第 3 章で論じ，そうではないことを明らかにする．

2. ソーシャルコンピューティングのフォーマルモデル

2.1 Computing のフォーマルモデル

さて，本章ではソーシャルコンピューティングという新しい学問分野をフォーマルにモデル化することを試みる．

そのため，まず，computing（＝computeすること）という用語に着目し，social computingと単なるcomputingの違いについて考察してみることにする．先に論じたように，computingは「コンピュータを使ったり操作したりして情報処理をすること」という意味である．したがって，computing の概念を図示してみれば図1のようになるであろう．この概念は単純で，入力は処理したいデータであり，出力はその処理結果である．処理の中核はコンピュータである．ここでコンピュータ（computer）は単一のコンピュータを必ずしも意味するものではなく，クライアント - サーバコンピューティング，モバイルコンピューティング，あるいはクラウドコンピューティングなどで実現されるコンピューティングシステムを指し，その実現形式は問わない．注意すべきは，computingにおいては，時間の経過にかかわらず，同じ入力に対しては常に同じ出力が出るという意味で再現性がある．

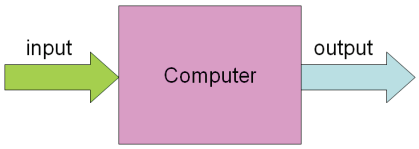

図 1 Computing の概念

Fig.1 Concept of Computing

2.2 Social Computing のフォーマルモデル

次に，social computing のフォーマルモデルを論じる．Wikipedia の最新記事が示したように，social computing には弱い意味の定義と強い意味の定義があった．弱い意味での social computing はブログ（blogs），電子メール（email），インスタントメッセージング（instant messaging），SNS（social network services），ウィキ（wikis），ソーシャルブックマーキング（social bookmarking），その他のソーシャルソフトウェア（social software）を指し示し，強い意味での social computing は協調フィルタリング（collaborative filtering），オンラインオークション（online auctions），予測市場（prediction markets），評判システム（reputation systems），コンピュータによる社会的選択（computational social choice），タグ付け（tagging），ベリフィケイションゲーム（verification games）といった人々の集団(＝群集)により実行される計算を支援する方法に係る概念を指す．

両者の違いを注意深く観察すると，次のことがわかる．つまり，弱い意味の social computing はインターネットを前提としたコミュニケーション，あるいはコミュニティ作り，あるいは社会を意識したウェブへの情報発信といった機能を社会にもたらす概念である．しかるに，強い意味の social computing はウェブ社会の「民主的な意思決定」に係わる機能の実現を指している．この違いにより wikis は前者に属するが，Wikipedia は後者の典型例と区分される．

言うまでもないが，ソーシャルコンピューティングの真髄は強い意味でのウェブ社会の実現にある．したがって，本節ではこの強い意味でのsocial computingのフォーマルモデルを策定することを目的としている．換言すれば，スロウィッキーの「群集の知恵＝集合知」実現のフォーマルモデルの策定を行おうとしていると考えてよい．インターネット上で編集可能な百科事典Wikipediaは強い意味でのソーシャルコンピューティングのわかりやすい例として取り扱われねばならないことは前述したとおりである．大事な点は「人々の集団」がこのコンピューティングの本質に関わる点である．図2にsocial computingのフォーマルモデルを示す．

図 2 に示したモデルにおいて，social computing infrastructure上で稼動するsocial computing engineはスロウィッキーのいう集約性を実現するメカニズムを表す．たとえば，百科事典Wikipediaの編集においてはwikiクローンの一つであるMeidaWikiの上で実装されたWikipediaと称する記事編集システムがそれにあたる．Social computing infrastructureはsocial computing engineが作動するための基盤で，それはウェブ（World Wide Web）である．Social computing engineへの入力の概念は集団を構成する人々による相互作用（interaction）となる．Wikipediaの例では，百科事典の民主的な編集に係わるウェブ上のお互いは疎遠な人々とWikipediaとの編集作業を通しての関わりをあらわす．Social computing engineの出力（output）は，計算結果というべきものよりは人々のシステムとの相互作用の結果として得られる産物（product）ともいえるもので，それはスロウィッキーのいう「群集の知恵」である．さらに，social computing engineが有する特性として，出力（＝産物）は直ちに人々の集団（＝群集，crowd）にフィードバックされて，人々のシステムに対する相互作用のあり方に影響を与えるであろう．換言すれば，このフィードバックループの存在により，人々とシステムの相互作用の結果として得られる産物(＝集合知)は時間の経過とともに進化し続けていく．時間の経過とともに社会（とその構成員である人々）は時々刻々変化していくから，その意味でこのモデルが示すcomputing processに再現性はない．

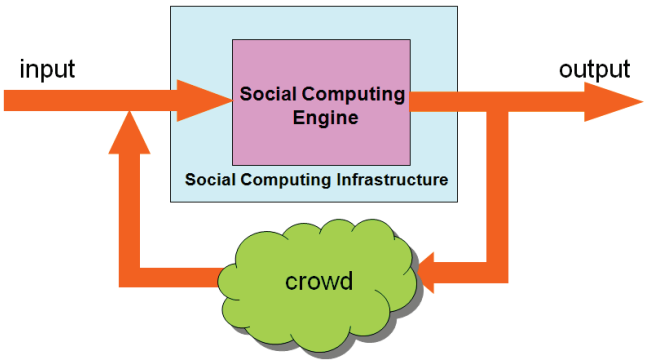

図 2 Social Computing の概念

Fig.2 Concept of Social Computing

3. ソーシャルコンピューティングはコンピューティング，あるいはコンピュータサイエンスの一分野にしか過ぎないのか

Wikipedia の最新記事が「social computing は computer science の一分野を表す一般用語」（Social computing is a general term for an area of computer science that is concerned with the intersection of social behavior and computational systems.）と定義していることを前章で紹介したが，本当にそのような考えでよいのかを，social computing と computing，および social computing と computer science の関係を（再度）議論して明らかにする．

3.1 コンピューティングはどう定義されてきたか

まず，コンピューティング（computing）とは一体どのような学問分野であるのか？それを示すことができれば，コンピューティングの定義を体系立てて説明することができ，議論の拠り所とすることができるのではないか．すでに，1 章でコンピューティングとは「コンピュータを使ったり操作したりして情報処理をすること」と表現したし，2.1 節の図 1 でコンピューティングの概念を図示した．しかしながら，コンピューティングの具体的中身は何なのか？

この問題に対しては，米国の情報技術関連学会である IEEE-CS （電気電子技術者協会－コンピュータ学会）と ACM（計算機学会）の共同作業班が，大学の学部教育課程を策定する目的でまとめた報告書 Computing Curricula 2001: Computer Science — Final Report — (December

15, 2001), 236p.（以後，CC2001 と記す）[7]がある．この表題にあるようにそれは 2001 年暮に策定されたが，その後，時代の変化を反映させるため 2005 年と 2008 年に見直され，それぞれ CC2005 と CC2008 となっている．CC2005[8]では CC2001 では未分化であった IT (information technology)が，時代の要請とともに，computing の第 5 番目の学問分野(discipline)として明確に位置付けられ，computing という学問分野は CE (computer engineering), CS (computer science), SE (software engineering), IS (information system), IT (information technology)からなると報告されている．

さて，ここでまず確認しておきたいことは，これら 5 つの学問分野と computing の関係であるが，IS-A 階層で関係付けられると考えられる．ここに IS-A 階層は概念（concepts）を汎化あるいは特殊化のもとで分類する「包摂的包含階層」（subsumptive containment hierarchy）であり，例えば，CS は computing の「特殊化」(specialization)である，あるいは computing は CS の「汎化」(generalization)であるということで，CS はその汎化概念である computing が有する学問分野としての)性質を受け継ぐ(CE, SE, IS, IT に関しても同様)．したがって，次式が成立する．

“Computer science IS-A computing.” (1)

CC2001(CC2005, CC2008)で示されているように，学問分野としてのコンピュータサイエンス(CS)はさらにエリア（area），ユニット（unit），トピック（topic）と概念階層的に細分化され，3 段の概念木(conceptual tree)として知識体系（body of knowledge, BOK）を構成している．それをコンピュータサイエンスの知識体系（CSBOK と記す）というが，その第一階層に着目すれば，それは表 3 に示すように 14 のエリアからなる．

表 3 コンピュータサイエンスの知識体系を構成する 14 のエリア
Table 3 Fourteen Areas Constituting the Body of Knowledge of Computer Science.

Discrete Structures (DS)
Programming Fundamentals (PF)
Algorithms and Complexity (AL)
Architecture and Organization (AR)
Operating Systems (OS)
Net-Centric Computing (NC)
Programming Languages (PL)
Human-Computer Interaction (HC)
Graphics and Visual Computing (GV)
Intelligent Systems (IS)
Information Management (IM)
Social and Professional Issues (SP)
Software Engineering (SE)
Computational Science and Numerical Methods (CN)

つまり，DS～CN の 14 のエリアと computer science の間には，次に示されるような関係が成立している：

$$\left.\begin{array}{l}\text{“DS is an area of computer science.”}\\ \quad\cdots\\ \text{“CN is an area of computer science.”}\end{array}\right\}\ (2)$$

明らかに，この関係も包摂的包含階層であり，したがって上記の関係は次のように書ける：

$$\left.\begin{array}{l}\text{“DS IS-A computer science.”}\\ \quad\cdots\\ \text{“CN IS-A computer science.”}\end{array}\right\}\ (3)$$

3.2 CC2001 における“social”の捉え方

CC2001（CC2005, CC2008）がコンピュータサイエンスの“social”な側面をどう捉えているかを知るために読み進めると，次の三つの記述に行き当たる：

（1）1990 年以前はコンピュータサイエンスと電子工学との境目すら定かではなかったが，この分野が急激な変貌を遂げたのは 1990 年代以降である．その理由は，情報通信産業の爆発的なニーズ増に応えるべく，コンピュータサイエンス（我が国ではこれを情報科学とか情報工学とか言っている）に加えて，コンピュータエンジニアリング，ソフトウェア工学，情報システムといった学問分野が分化・独立する必要があったからである．

（2）1990 年から 2000 年にかけてコンピュータサイエンスに最も影響を与えた技術として，「The World Wide Web and its applications」を挙げられる．つまり，情報社会はそれまで TCP/IP に基づくネットワーク技術，グラッフィクスやマルチメディア，リレーショナルデータベース，オブジェクト指向プログラミング，コンピュータヒューマンインタラクション（CHI）などさまざまな技術の発展に裏打ちされてきたが，「時代を変えたのはウェブ（World Wide Web）」である．

（3）CC2001 がコンピュータサイエンスの social な側面に言及しているところを特に探してみると，本論文が取り上げている social computing に関する意識はそこには見出し難い．しかしながら，それでも，“social”というキーワードに最も関係しているところとして， SP (Social and Professional Issues) と名付けられたエリアで，それを構成する 10 個のユニットのうち SP2 (Social context of computing)と名づけられたユニットにそれを見つけることができる．それを表 4 に示す．

表 4 SP2. Social Context of Computing ユニットの 5 つのトピック
Table 4 Five Topics Constituting the Unit of SP2. Social Context of Computing.

Introduction to the social implications of computing
Social implications of networked communication
Growth of, control of, and access to the Internet
Gender-related issues
International issues

表示されているように，SP2 ユニットを構成する 5 つのトピックのうち二つがコンピューティングの社会的影響力(Introduction to the social implications of computing)とネットワーク化された通信の社会的影響力(Social implications of networked communication)を取り上げている．CC2001 では SP2 の学習目標として具体的に「コンピューティングが人々の間の相互関係の流儀をどう変えたかその光と影を説明すること」を挙げてはいる．しかしながら，そこに「集合知」を想起させるような表現を見つけようとしても見当たらない．つまり，CSBOK の中にソーシャルコンピューティングが入り込む隙間は見当たらない．

3.3 Social Computing は Computer Science の一分野にしか過ぎないのか

さて，本章の本題に移る．Wikipedia は social computing の最新記事の冒頭で“Social computing is a general term for an area of computer science …” と social computing を computer science の一分野を表すと位置付けていることを再三指摘してきたが，果たしてそのような学問分野の位置付けなのであろうか？

まず，もしそうであるとするならば，文字通り次に示す関係が成立しなければならない：

“Social computing is an area of computer science.” (4)

したがって，次が成立しないといけない：

“Social computing IS-A computer science.” (5)

3.1 節で紹介したように CC2001 によれば，DS から CN にわたる 14 のエリアが computer science の直下にあるが，そこには social computing はない．一方，IS-A 関係は推移的(transitive)である．したがって，“Social computing IS-A computer science.”((5)式)が成立するためには次の二つの場合のいずれかが成立しなければならない．

(a) DS から CN にわたる 14 のエリアのうちの少なくとも一つのエリア X が存在して，“Social computing IS-A X.” が（推移的に）成立する．(その結果，(3)式と IS-A の推移性により(5)式が成立する)
(b) Social computing は DS から CN にわたる 14 のエリアと(a)の関係にあるようなことはなく，第 15 番目のエリアとして(5)式が成立する．

さて，3.2 節に述べた事柄により，(a)の関係は成立しない．したがって，Wikipedia が述べている“Social computing is an area of computer science.”が正しいとすれば，(b)が成立しなければならないこととなる，つまり(5)式であらわされる関係の成立，不成立が直接問われることになる．

そこで，(5)式が成立したと仮定しよう．そうすると，(5)式と(1)式と IS-A 関係の推移性により，次式が成立しないといけないこととなる．

“Social computing IS-A computing.” (6)

この命題は，一見正しいように見えるかもしれない．なぜならば，social は形容詞であるから social computing は computing の特殊な場合と映るからである．しかしながら，この関係は成立しない．なぜならば，第 2 章で論じてその違いを図 1 と図 2 に示したように，computing の概念は social computing の特殊な場合として規定できるけれども，social computing を computing の特殊な場合としては規定できないからである．つまり，(図 1 と図 2 より)成立すべきは次式であって，(6)式ではないことが分かる．

“Computing IS-A social computing.” (7)

つまり，(6)式で示された帰結は間違っており，明らかに，この間違いを引き起こしたのは，(1)式は正しいから，(5)式の成立を仮定したところにある．つまり，Wikipedia の最新記事の冒頭部分の記述である“Social computing is an area of computer science.”が間違っていることになる．(7)式と(1)式から導かれるように，正しくは Wikipedia の記事の逆が成立するのであって，その記事は“Computer science is an area of social computing.”と訂正されるべきである．

このようにソーシャルコンピューティングは従来のコンピューティングの概念を包摂する新しい学問分野を示す用語であることが明確になった．これは，従来の新規学問分野の創成概念を超えている．いみじくも，CC2001 が報告しているように，1990 年代以前は computing には電気工学とコンピュータ工学が混然とした学問分野(EE+CE)，ソフトウェアのための CS，ビジネスのための IS の三つの学問分野しかなかったが，1990 年代以降になると，CE, CS, SE, IT, IS の 5 つの学問分野に発展した．しかし，これらの新規学問分野の創成は，あくまで computing という学問分野の「特殊化」として位置づけられる．一方，social computing という新しい学問分野は，上述のように，computing の「汎化」概念として位置づけられた新規学問分野の創成であって特殊化とは真逆の概念である．この意味で，ソーシャルコンピューティングという学問分野創成のプロセスはカタストロフィックですらある．

4. ソーシャルコンピューティングがもたらす未来の情報社会

さて，ここで群集の知恵，あるいは集合知が今なぜこれだけ注目されるべき概念なのかをソーシャルコンピューティングへの流れの中で説明しようとしてみると，意外なほど明確に情報社会（information-intensive society）の変遷が見えてくる．つまり，情報社会はコンピュータ製造技術や高速広帯域の通信技術の開発から始まった．これを「システム指向の情報社会」と言おう．コンピュータや通信システム技術の発展を受けて，情報の発生・収集・格納・検索・利用技術が指向された．言うまでもなく，このフェーズではどのような情報を収集しそれをどう活用するかが大きな問題となる．これを「コンテンツ指向の情報社会」と言おう．一方，1990 年代後半からのインターネット技術に裏打ちされたウェブ社会の到来とともに，インターネットは単に地球規模の通信網であるというだけではなく，地球上の人と人とをつなぐコミュニケーションのための装置でもあると認識され，SNS (social network service)に代表されるような（地域性とは無関係という意味でバーチャルな）コミュニティ創成のための装置として機能し始めた．これを「コミュニケーション指向の情報社会」と言うことにしよう．しかしながら，進化し続けるウェブ技術に支えられて，いまウェブ社会に住んでいる我々がウェブ技術に期待することは，コンテンツアクセスのための Google を利用することではなく，あるいは mixi のような SNS に参加することでもなく，スロウィッキーが集約性という名のもとで指し示した，個々人の判断を集約して集団として一つの判断に集約するメカニズムものとに，さまざまな問題について「民主的な意思決定」を行える機能をこのウェブ技術に求めるようになった，ということである．このような社会を「集合知指向の情報社会」と命名したい．換言すれば，ソーシャルコンピューティングとはまさしく集合知指向の情報社会を実現するための学際的学問分野なのである．図 3 にソーシャルコンピューティングがもたらす情報社会の変遷を示す．

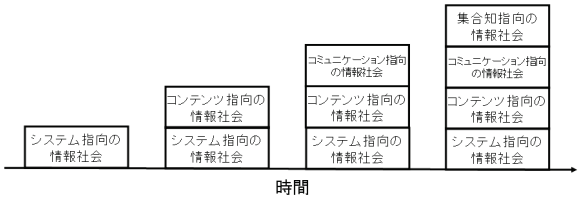

図 3 情報社会の変遷
Fig. 3 The Change of the Information-Intensive Society.

5. おわりに

本論文では，これからの情報社会の行く手を指し示すと考えられる「ソーシャルコンピューティング」とは何かを論じた．最初，ソーシャルコンピューティングとは何かを論じソーシャルコンピューティングのフォーマルモデルを示し，それが群集参加型であるという点で従来型のコンピューティングのモデルと本質的に異なっていることを示した．続いて，ソーシャルコンピューティングはコンピューティングやコンピュータサイエンスの一分野にしか過ぎないのかを論じ，そうではなく，social computing は従来の computing と称する学問分野の上位概念であることを示した．さらに，ソーシャルコンピューティングがもたらす新しい情報社会として「集合知指向の情報社会」の到来を示した．

今後の課題として二つのことを挙げられる：まず一つは，新しい学問分野としてのソーシャルコンピューティングの知識体系（SCBOK と名付ける）を構成する研究である．これにより，この新しい学問分野を教育するためのカリキュラムを明らかにすることができる．二つ目は，この分野で今後何を研究・開発するかをより鮮明にすることである．言うまでもなく，ソーシャルコンピューティングは wikis[6, 9], Web 2.0[5, 10, 11, 12]，集合知プログラミング[13]，ウェブサイエンス[14]，あるいは社会情報学[15]などと切り離しては論じえない．特に Wikipedia の最新記事[4]で強い意味での social computing の典型例として挙げられたさまざまなシステムを含む open collaboration systems のさらなる研究・開発，wikis と open collaboration、そしてボトムアップ的な集合知の創成メカニズムの研究・開発は今後の最重要課題と考えられる．

末筆ながら，特に名前を挙げないが，これまでソーシャルコンピューティングに関して議論してくださった様々な方々に深謝する．

[文献]

[1] ジェームス・スロウィッキー（著），小高尚子（訳）:「みんなの意見」は案外正しい，286p.，角川書店 (2006).（原本：James Surowiecki：“The Wisdom of Crowds: Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies and Nations,” Doubleday (2004).）

[2] スコット・ペイジ（著），水谷淳（訳），「多様な意見」はなぜ正しいのか，486p.，日経 BP 社，2009.（原本：Scott E. Page：“The Difference,” Princeton University Press (2007).）

[3] Satnam Alag: “ Collective Intelligence in Action,” 397p., Manning (2009).

[4] Social computing. (2010, May 25). *In Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved 07:41, May 31, 2010, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Social_computing&oldid=364072467

[5] Tim O'Reilly : ”What Is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software,” http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html (2005).

[6] Bo Leuf and Ward Cunningham: “The Wiki Way Quick Collaboration on the Web,” 435p., Addison Wesley (2001).

[7] The Joint Task Force on Computing Curricula of IEEE Computer Society and Association for Computing Machinery, Computing Curricula 2001 Computer Science — Final Report —, 236p., December 15, 2001.

[8] The Joint Task Force for Computing Curricula 2005, Computing Curricula 2005: The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology, and Software Engineering, A volume of the Computing Curricula Series, A cooperative project of The Association for Computing Machinery (ACM), The Association for Information Systems (AIS), and The Computer Society (IEEE-CS), 56p., 30 September 2005.

[9]Will Richardson: “Blogs, Wikis, Podcasts, and Other Powerful Web Tools for Classrooms (2nd Edition),” 151p., Corwin Press (2009).

[10] 小川浩，後藤康成（著）：Web2.0 Book，254p.，インプレス(2006).

[11] 滑川海彦（著）：ソーシャル・ウェブ入門，239p.，技術評論社 (2007).

[12] WEB+DB PRESS 総集編［Vol.1~36］，技術評論社 (2007).

[13] トビー・セガラン（著），當山仁健，鴨澤眞夫（訳），集合知プログラミング，361p.，オライリー・ジャパン (2008).（原本：Toby Segaran: “Programming Collective Intelligence Building Smart Web 2.0 Applications,” O'Reilly Media (2007).）

[14] ティム・バーナーズ＝リー（著），高橋徹（監訳）：Web の創成，279p.，毎日コミュニケーションズ (2001).（原本：Tim Berners-Lee with Mark Fischetti: “Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web,” 256p., Harper Paperbacks (2000).）

[15] Yoshifumi Masunaga, Yoshiyuki Shoji, Kazunari Ito: A Wiki-based Collective Intelligence Approach to Formulate a Body of Knowledge (BOK) for a New Discipline, Proceedings of WikiSym 2010, Gdansk, Poland, July 2010 (to appear).

増永 良文 Yoshifumi MASUNAGA
青山学院大学社会情報学部教授．1970 東北大学大学院工学研究科博士課程修了，工学博士．データベースシステムやウェブマイニングの研究・開発に従事．日本データベース学会会長．情報処理学会フェロー．電子情報通信学会フェロー．DASFAA Outstanding Contributions Award 受賞．著書に「リレーショナルデータベース入門」(サイエンス社)，「データベース入門」(サイエンス社)，「コンピュータサイエンス入門—コンピュータ・ウェブ・社会—」(サイエンス社)，訳書(監訳)に「オブジェクト指向データベース入門」(共立出版)など．