

スポーツ記録に限界はあるか

-- その先にあるのは未来か破滅か --

ネッド・メイコット

キーワード：マラソン，世界記録更新，回帰モデル，予測

要 旨

記録は破られるためにある。この1世紀の間、マラソンの世界記録は絶えず更新が繰り返されてきた。今や私たちの最大の関心は記録の限界を打ち破ることが可能か否かではない。その歴史的瞬間がいつ訪れるかということである。本研究はマラソンの世界記録がその究極である0:00:00に到達する日がいつか、それを統計的手法を用いて予測しようとするものである。本研究はまたその歴史的偉業が社会に対しいかなる影響を与え、人間の生活がどのように変容するかを探る。

2014年9月28日、ベルリン。ブランデンブルグ門のまわりに集まった観衆の声援が高まる。42.195キロのコースのゴール間近にデニス・キメット(Dennis Kimetto, 30歳)が迫っている。キメットが両手を高々と上げてゴールインする。その瞬間、観衆の声援は最高潮に達した。ゴール横の電光掲示板には2:02:57という数字が誇らかに輝いていた。それまで不可能と考えられていた2:03:00の壁を破ったのである。そこに集まった観客は歴史的瞬間の目撃者となった。

マラソンがスポーツ競技となってからその記録は絶えず更新が繰り返されてきた。1908年のロンドン・オリンピックでジョン・ヘイズがつくった記録は2:55:18である。その記録に世界は驚いた。そして、その106年

後、デニス・キメットは記録を55分21秒縮めたのである。

デニス・キメットの記録は究極の限界なのか、それとも近い将来、更新される運命にあるのか。Péronnet and Thibault (1989)はマラソン・ランナーによる達成可能な記録の限界を示す予測式を示している。それによると2:02:00の壁を破るのは2028年で、さらに2040年までには記録は1:57:18にまで縮まるという。この研究によれば科学的に達成可能な限界は1:48:25である。

Joyner (1991)は実現可能性という観点からPéronnet and Thibault (1989)による予測を疑問視している。Joyner (1991)によれば運動機能にかかわる要因には決定的なものが3つあり、それは酸素摂取の効率、血液

中の乳酸濃度, そしてランニングの効率である。Péronnet and Thibault (1989)の稿研究ではこれら相互にかかわり合う3つの要因が正しく整理できていないというのがJoyner (1991)の考えである。Joyner (1991)は独自のモデルによりマラソンで達成可能な記録を1:57:58と予測している。

Brenkus (2011)の研究はマラソンの歴史のみならず, 傑出した記録達成に必要な生理学的要件, ランナーの心理, そしてPéronnet and Thibault (1989)とJoyner (1991)による先行研究をくまなく調査したものである。Brenkus (2011)の研究は理想的なランナーの要件をくわしく調べたもので, その要件とは最適な好氣的代謝(aerobic metabolism), 脂肪の利用にかかわる筋肉の効率, そして炭水化物を蓄える能力の3点である。これらの能力は遺伝的な面はあるものの訓練により鍛えることができるというのがBrenkus (2011)の結論である。Péronnet and Thibault (1989)とJoyner (1991)の研究を詳細に検討したうえでBrenkus (2011)はマラソンで可能な究極の記録を1:57:58とするJoyner (1991)の予測を支持している。

2017年現在, マラソンの最高記録は2014年, デニス・キメットが達成した2:02:57である。この記録は破ることができるのか。もし破ることができるとすれば, それはマラソンの記録の限界となるものであろうか。それともその記録もまた破られる運命にあるのだろうか。この問いは果てしなく続くことになる。

本研究はこの過去1世紀, マラソンの世界記録が更新されてきた様子を時系列的に調査し, その究極の頂点である0:00:00という記録に達するのがいつか, その年を予測しようとするものである。本研究はまた歴史的偉業となる0:00:00という記録が与える社会への影響, そしてそれがもたらす

生活の変容について考察する。

方法

データ収集

本研究において使用したデータは国際陸上競技連盟(International Association of Athletics Federations, IAAF), マラソンのデータを扱っているMarathonGuide.com, およびマラソンにかかわる関連団体が提供する記録一覧を編集して作成した。その結果が表1, 表2で, それぞれ男子, 女子の記録である。マラソンの世界記録として信頼のできるもっとも古いものは1908年7月24日, ロンドンオリンピックでジョン・ヘイズ(John Hayes)による2:55:18である。この折, イタリア選手ドランド・ピエトリ(Dorando Pietri)がジョン・ヘイズよりも32秒早くゴールを切り, 2:54:46という記録を出している。しかし, ピエトリはゴール前で倒れ, 医者などが手を貸すことでゴールインしたものである。このためピエトリは失格となった。データの正確さを期すためピエトリの記録は使用しなかった。

これよりも古いマラソンの記録は存在はする。しかし, それらは42.195キロよりも短い距離で争われたものである。1908年以前はマラソンで走る距離は約40キロほどであった。当時, 人々の関心は記録そのものよりも一着になるのはだれかというところにあったのである。42.195キロの距離で争った公式マラソンは1908年のロンドンオリンピックがはじめてであった。

測定

計算の便宜のため歴史的推移を示すデータは10進法に変換した。時間, 分, 秒によ

表 1
男子のマラソン世界記録更新

日時	ランナー	記録	秒数	日数
Jul 24, 1908	John Hayes	2:55:18	10,518	0
Jan 1, 1909	Robert Fowler	2:52:45	10,365	161
Feb 12, 1909	James Clark	2:46:52	10,012	203
May 8, 1909	Albert Raines	2:46:04	9,964	288
May 26, 1909	Harry Barrett	2:42:31	9,751	306
Aug 31, 1909	Thure Johansson	2:40:34	9,634	403
Jul 14, 1912	Kenneth McArthur	2:36:55	9,415	1,451
May 31, 1913	Alexis Ahlgren	2:36:06	9,366	1,772
Aug 22, 1920	Johannes Kolehmainen	2:32:36	9,156	4,412
Oct 12, 1925	Albert Michelsen	2:29:01	8,941	6,289
Mar 31, 1935	Fusashige Suzuki	2:27:49	8,869	9,746
Apr 3, 1935	Yasuo Ikenaka	2:26:44	8,804	9,749
Nov 3, 1935	Sohn Kee-chung	2:26:42	8,802	9,963
Apr 19, 1947	Such Yun-bok	2:25:39	8,739	14,148
Jun 14, 1952	James Peters	2:20:42	8,442	16,031
Jun 13, 1953	James Peters	2:18:40	8,320	16,395
Oct 4, 1953	James Peters	2:18:34	8,314	16,508
Jun 26, 1954	James Peters	2:17:39	8,259	16,773
Aug 24, 1958	Sergey Popov	2:15:17	8,117	18,293
Sep 10, 1960	Abebe Bikila	2:15:16	8,116	19,041
Feb 17, 1963	Toru Terasawa	2:15:15	8,115	19,931
Jun 15, 1963	Leonard Edelen	2:14:28	8,068	20,049
Jun 13, 1964	Basil Heatley	2:13:55	8,035	20,413
Oct 21, 1964	Abebe Bikila	2:12:11	7,931	20,543
Jun 12, 1965	Morio Shigematsu	2:12:00	7,920	20,777
Dec 3, 1967	Derek Clayton	2:09:36	7,776	21,681
May 30, 1969	Derek Clayton	2:08:33	7,713	22,225
Dec 6, 1981	Robert de Castella	2:08:18	7,698	26,798
Oct 21, 1984	Steve Jones	2:08:05	7,685	27,848
Apr 20, 1985	Carlos Lopes	2:07:12	7,632	28,029
Apr 17, 1988	Belayneh Dinsamo	2:06:50	7,610	29,122
Sep 20, 1998	Ronaldo de Costa	2:06:05	7,565	32,930
Oct 24, 1999	Khalid Khannouchi	2:05:42	7,542	33,329
Apr 14, 2002	Khalid Khannouchi	2:05:38	7,538	34,232
Sep 28, 2003	Paul Tergat	2:04:55	7,495	34,764
Sep 30, 2007	Haile Gebrselassie	2:04:26	7,466	36,227
Sep 28, 2008	Haile Gebrselassie	2:03:59	7,439	36,591
Sep 25, 2011	Patrick Makau	2:03:38	7,418	37,683
Sep 29, 2013	Wilson Kipsang	2:03:23	7,403	38,418
Sep 28, 2014	Dennis Kimetto	2:02:57	7,377	38,782

表 2
女子のマラソン世界記録更新

日時	ランナー	記録	秒数	日数
May 23, 1964	Dale Greg	3:27:45	12,465	0
Jul 21, 1964	Mildred Simpson	3:19:33	11,973	59
May 6, 1967	Maureen Wilton	3:15:22	11,722	1,078
Sep 16, 1967	Anni Pede-Erdkamp	3:07:26	11,246	1,211
Feb 28, 1970	Caroline Walker	3:02:53	10,973	2,107
May 9, 1971	Elizabeth Bonner	3:01:42	10,902	2,542
Aug 1, 1971	Adrienne Beames	2:46:30	9,990	2,626
Oct 27, 1974	Chantal Langlace	2:46:24	9,984	3,809
Dec 1, 1974	Jackie Hansen	2:43:54	9,834	3,844
Apr 21, 1975	Liane Winter	2:42:24	9,744	3,985
May 3, 1975	Christa Vahlensieck	2:40:16	9,616	3,997
Oct 12, 1975	Jackie Hansen	2:38:19	9,499	4,159
May 1, 1977	Chantal Langlace	2:35:15	9,315	4,726
Sep 10, 1977	Christa Vahlensieck	2:34:48	9,288	4,858
Oct 22, 1978	Grete Waitz	2:32:30	9,150	5,265
Oct 21, 1979	Grete Waitz	2:27:33	8,853	5,629
Oct 26, 1980	Grete Waitz	2:25:42	8,742	6,000
Apr 17, 1983	Grete Waitz	2:25:29	8,729	6,903
Apr 18, 1983	Joan Benoit Samuelson	2:22:43	8,563	6,904
Apr 21, 1985	Ingrid Kristiansen	2:21:06	8,466	7,638
Apr 19, 1998	Tegla Loroupe	2:20:47	8,447	12,384
Sep 26, 1999	Tegla Loroupe	2:20:43	8,443	12,909
Sep 30, 2001	Naoko Takahashi	2:19:46	8,386	13,644
Oct 7, 2001	Catherine Ndereba	2:18:47	8,327	13,651
Oct 13, 2002	Paula Radcliffe	2:17:18	8,238	14,022
Apr 13, 2003	Paula Radcliffe	2:15:25	8,125	14,204

り記録を示す通常の手式は秒に換算し、その総数で示した。たとえば、ジョン・ヘイズの記録 2:55:18 は 10,518 秒となる。ジョン・ヘイズを起点として、そこから以後の世界記録達成までにかかった時間は総日数に換算した。たとえば、デニス・キメットの世界記録更新はジョン・ヘイズから 38,782 日後である。

結 果

42.195 キロを走るのに要した時間とその記録達成までにかかった日数の関係を見る

ためピアソンの積率相関係数を算出した。この二つの変数の間には男子には $r = -.94, n = 40, p = .00$, 女子には $r = -.85, n = 26, p = .00$ の結果が得られ、男子、女子とも両変数の間には逆相関の関係がみられた。図 1, 図 2 はそれぞれ男子、女子の得点を散布図に示したものである。

記録達成までに要した日数を変数 CP (Chronological Progress) とし、CP をもとに記録を予測するための単回帰分析を行った。男子については次のような有意な単回帰式が得られた ($F(1,38) = 312.411, p < .000, R^2 = .892$)。

$$-.067(\text{CP}) + 9629.008 \text{ 秒}$$

女子についても次のような有意な単回帰式が得られた ($F(1,24) = 60.990, p < .000, R^2 = .706$)。

$$-.233(\text{CP}) + 10995.848 \text{ 秒}$$

図 1
男子の世界記録更新

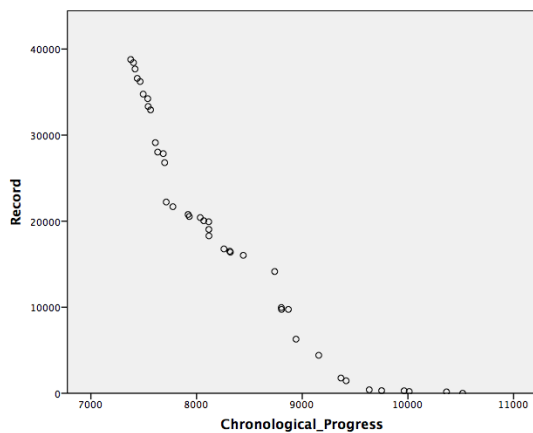
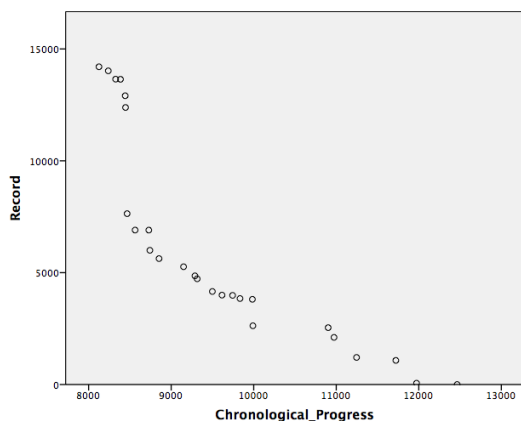


図 2
女子の世界記録更新



さて、これで「マラソン世界記録が究極の 0:00:00 に達するのはいつか」という問いに答えることができる。男子については 2302 年 1 月 16 日。これはジョン・ヘイズが世界記録を立てた 1908 年 7 月 24 日から

143716.41 日後となる。女子については 2432 年 11 月 22 日。これはデール・グレッグが世界記録を立てた 1964 年 5 月 23 日から 47808.00 日後となる。

考 察

これ以上短縮することのできない絶対的な最小の時間というのはマラソンに存在するのか。これ以上世界記録を更新することが不可能な限界は存在するのか。マラソンの歴史が雄弁に物語るように、また上記の予測式が示すように答えは「否」である。

将来、マラソンの歴史的偉業達成を目撃することになるのは 2302 年 1 月 16 日である。この日、記録は 0:00:00 に達する。それは 42.195 キロを走るスタートの合図である号砲が鳴ると同時にランナーはゴールインしているということだ。

この予測を一步進めてみよう。2302 年以降、記録はどうなるのか。スタートの号砲が鳴る。その時、ランナーはすでにゴールインしているのである。ここで難問に直面する。スタートの合図があった時、ランナーはすでにゴールに到達している。言い換えれば、スタートの合図の前にランナーは走り出していたということだ。これはフライングであり、ランナーは失格となるはずではないか。失格になるのを避けようとするればランナーは世界記録以下の成績で走らざるを得なくなり、世界記録更新は許されなくなる。これはマラソンという陸上競技の衰退につながるものであり、マラソンの歴史の終焉を知らせるものとなる。

しかしながら、喜ばしい側面もある。記録 0:00:00 の壁を超えることがマラソンの衰退につながるとしても、それは物理学の扉を未来に向かって果敢に開くことなのである。2302 年以降の世界記録更新はランナーが過去に戻ることを意味する。時間の流

れの逆転である。このとき人類ははじめて時間を逆にたどることが可能となる。

この偉業が及ぼす影響は物理学だけにとどまらない。社会のあらゆる側面を変革することになる。歴史を過去に戻ることによってこれまで未解決であった大きな謎が解決できるようになる。ケネディ大統領を暗殺したのは誰か。1947年にニューメキシコで起きたとされる UFO にかかわるロズウェルの事件は真実であったのか。恐竜はなぜ絶滅したのか。過去の世界を訪ねることでこれら歴史上の大問題が解決される。

2302年という年が歴史的な瞬間となるのは疑いない。歴史上の大事件解決までにはまだ200年かかる。しかし、その瞬間に至る時間を早めることができないわけではない。資格を有するコーチによる専門的な支援があればマラソンランナーは運動能力と精神力を高めることができる。設備の整ったトレーニングセンターも大きく貢献するだろう。運動選手のトレーニングにかかわる資源の改善に向け政府予算を大幅に増額すれば、世界記録更新の進展を促進することができ、2302年前にその歴史的瞬間を迎えることが可能となろう。

参考文献

- Brenkus, J. (2011). *The perfection point*. New York: HarperCollins.
- Joyner, M. J. (1991). Modeling: Optimal Marathon Performance on the basis of Physiological Factors. *Journal of Applied Physiology*, 70, 683-7.
- Péronnet ,F., & Thibault G. (1989). Mathematical Analysis of Running Performance and World Running Records. *Journal of Applied Physiology*, 67, 453-65.