

iPS 細胞関連技術及びヒト ES 細胞関連技術に関する

特許出願・論文発表の状況について

平成 21 年 4 月 特許庁

1 . iPS 細胞関連技術及びヒト ES 細胞関連技術の概要

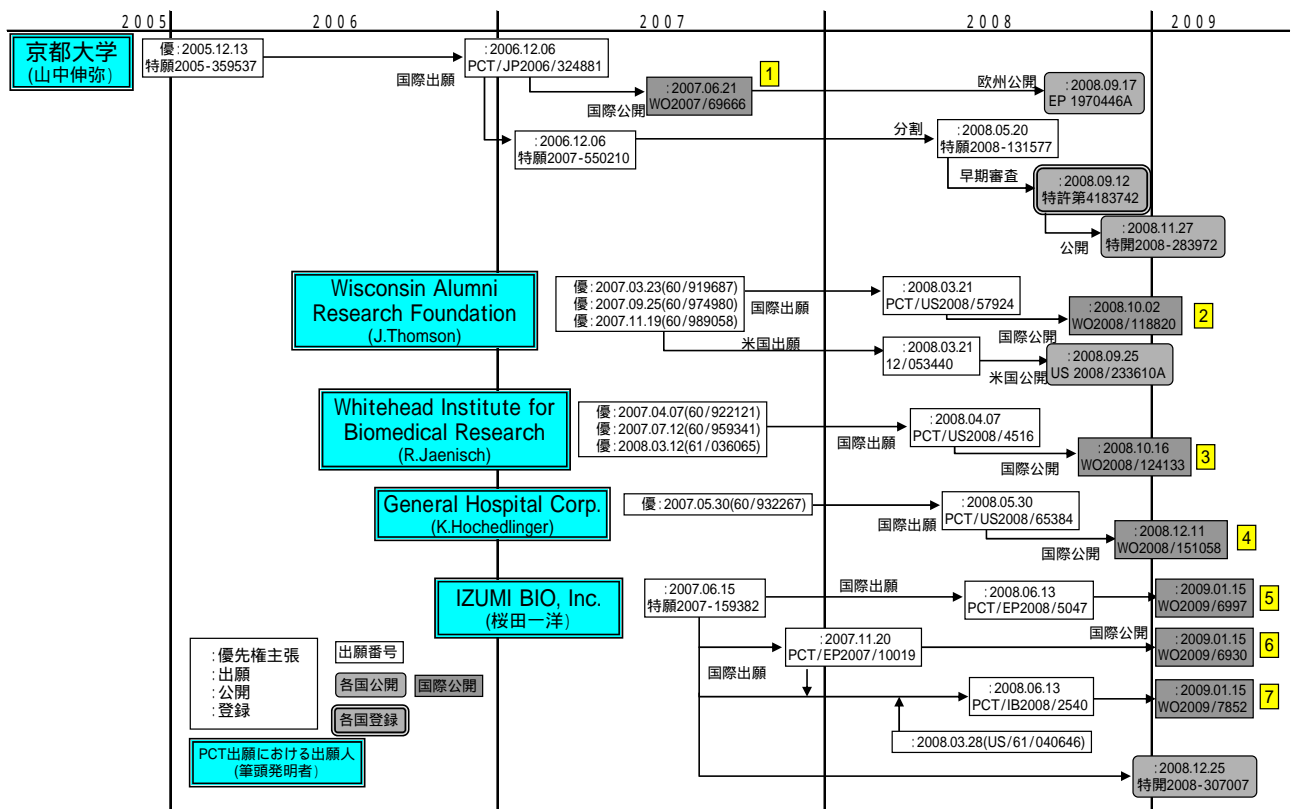
iPS 細胞は 2006 年に京都大学の山中伸弥らが体細胞のリプログラミングにより、世界に先駆けて作製に成功した幹細胞であり、ヒト ES 細胞は米国・ウィスコンシン大学の J.A.Thomson らが 1998 年にヒト胚の細胞を基に作製した幹細胞である。iPS 細胞、ヒト ES 細胞ともにあらゆる細胞に分化しうる多能性幹細胞（万能細胞）であり、損なわれた組織・器官・臓器の機能を修復する再生医療や、患者の細胞から iPS 細胞を作製して疾患のメカニズムを解明する研究や、iPS 細胞やヒト ES 細胞を分化させた細胞を用いた薬理・毒性試験などの医薬スクリーニング等、創薬・診断分野での利用が大きな期待を集めている。

2 . iPS 細胞関連技術及びヒト ES 細胞関連技術の特許出願（公開）状況

2-1 iPS 細胞関連技術の特許出願（公開）状況

iPS 細胞関連技術のうち、「新規な幹細胞」に関する PCT 出願が 7 件国際公開されている（2009 年 2 月 13 日時点）。図 1 に iPS 細胞関連技術の出願系統図を示す。

図 1 iPS 細胞関連技術の出願系統図



(PCT 出願は 2009.02.12、WPINDEX は 2009.01.29 更新までを収録)

2-2 ヒト ES 細胞関連技術の特許出願（公開）状況

ヒト ES 細胞関連技術の出願は、181 件が公開されている（2007 年 7 月公開以降：2009 年 2 月 13 日時点）。技術区分別では、「要素技術」が 169 件、「応用技術」が 12 件で、研究開発の中心は「要素技術」であり、まだ技術が確立されていないことがうかがえる。中でも「分化制御」に関する出願が「要素技術」の約半数を占めている。出願人の国籍では、米国籍出願人が 92 件で最も多く、次いで欧州国籍出願人の 22 件であった（表 1）。

表 1 ヒト ES 細胞関連技術の技術項目別 - 出願人国籍別出願件数（2007.07 公開～）

分類	内容	日本	米国	欧州	中国	韓国	その他	合計
C. 要素 技術	C1. 新規な幹細胞	1	14	3	0	1	7	26
	C2. 分離・精製・増殖・ 保存	2	20	11	3	5	12	53
	C3. 分化制御	4	49	6	2	6	18	85
	C4. 細胞解析	0	0	0	0	0	1	1
	C5. 細胞改変	0	2	0	0	0	1	3
	C6. その他の要素技術	0	0	0	0	1	0	1
D. 応用 技術	D1. 再生医療・細胞治療	1	1	0	0	0	0	2
	D2. 創薬・診断	0	5	2	0	0	2	9
	D3. その他の応用技術	0	1	0	0	0	0	1
小計		8	92	22	5	13	41	181

（PCT 出願は 2009.02.12、WPINDEX は 2009.01.29 更新までを収録）

3 . iPS 細胞関連技術及びヒト ES 細胞関連技術の論文発表状況

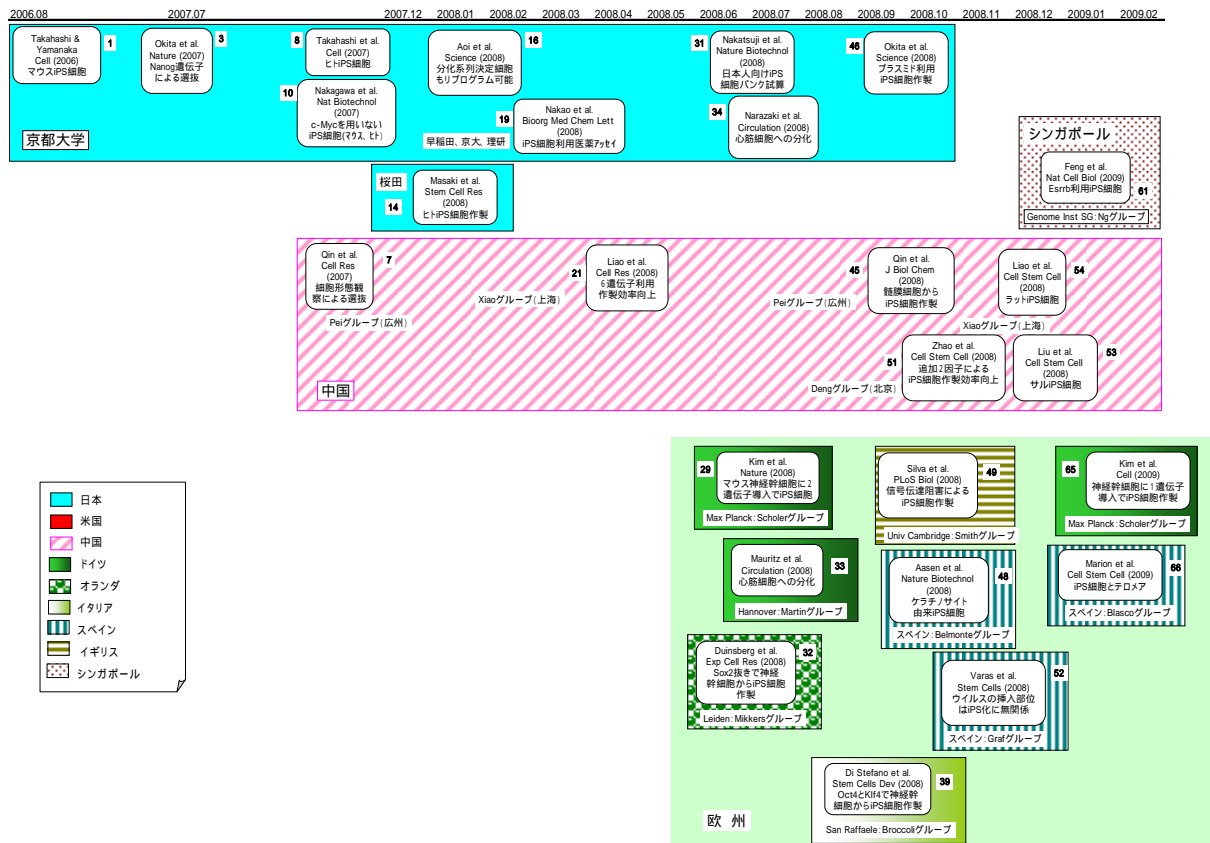
3-1 iPS 細胞関連技術の論文発表状況

iPS 細胞の作製に関する論文、その他の細胞への分化誘導に関する論文、iPS 細胞の作製効率向上等に関する論文、再生医療等への応用に関する論文、その他 iPS 細胞作製の過程でどのような遺伝子発現の変化が起こっているかを解析した論文など、iPS 細胞に関連する論文について、その発表状況を調査した。

その結果、iPS 細胞関連技術の論文は 67 件が発表されている(2009 年 2 月 13 日時点)。2006 年の京都大学・山中伸弥による第一報発表以来、2007 年は 12 件、2008 年は 45 件と論文発表件数が増加している。また、2009 年は 2 月 13 日時点で 9 件が発表されており、2008 年を上回る勢いで論文発表が行なわれている。

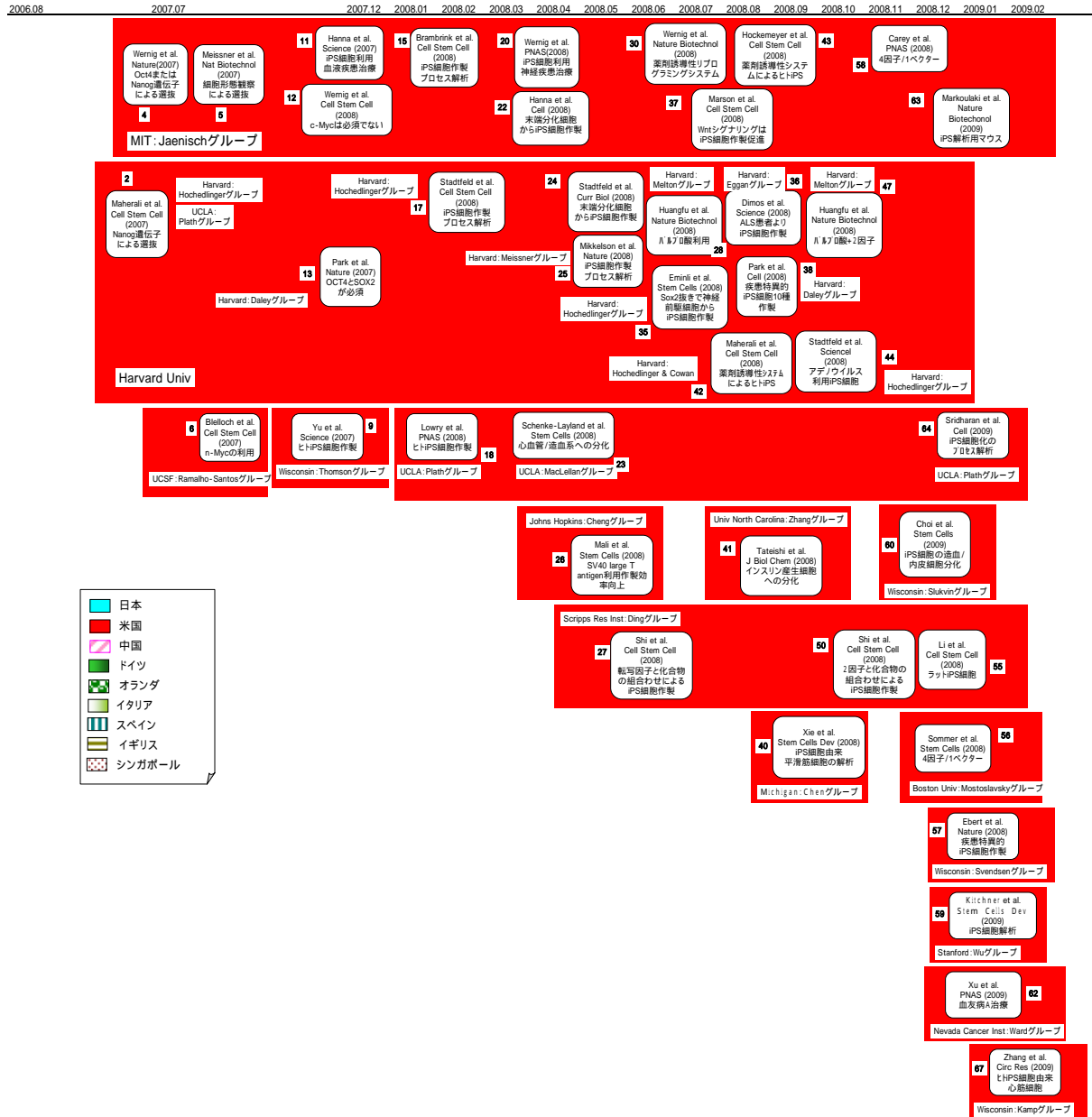
図 2-1、図 2-2 に iPS 細胞関連技術の論文発表の推移を示す。

図 2-1 iPS 細胞関連技術の論文発表の推移 (2006.08 公表 ~)(1/2)



米国は MIT あるいは Harvard Univ. とその連携研究機関の研究者による論文発表が急激に増加し、東部ボストン地区が iPS 細胞研究の牽引役となっている。

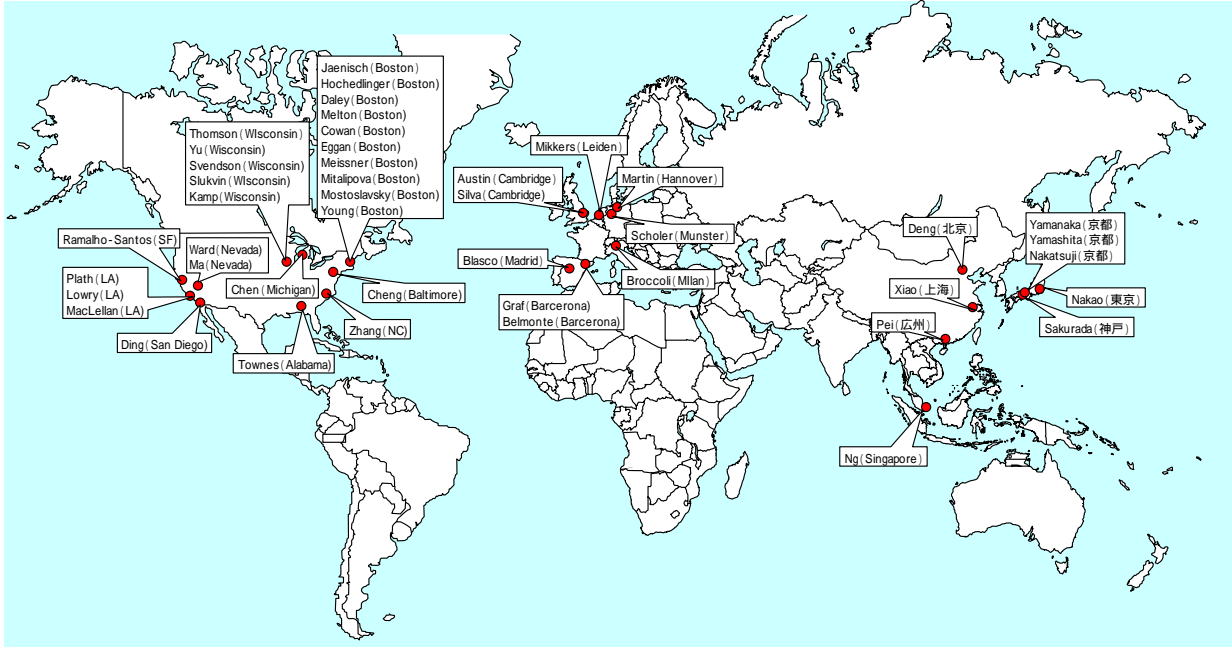
図 2-2 iPS 細胞関連技術の論文発表とその推移 (2006.08 公表 ~)(2/2)



収録範囲：山中らの第一報発表以来、CAPLUS は 2009 年 2 月 13 日、MEDLINE は 2009 年 2 月 9 日、BIOSIS は 2009 年 2 月 11 日、EMBASE は 2009 年 2 月 12 日更新、それ以外のソース（オンライン情報等）は 2009 年 2 月 13 日までのデータを収録

論文の責任著者（corresponding author）別に、論文発表件数を比較したところ、R.Jaenisch（Whitehead Inst. Biomed. Res., USA）が 12 件、K.Hochedlinger（Mass. Gen. Hosp., USA）が 7 件、次いで山中伸弥（京都大学）の 6 件であった。これらの責任著者である iPS 細胞研究者とその所属機関の所在地を図 3 に示す。

図 3 iPS 細胞研究者とその所属機関の所在地（2006.08 公表～）



収録範囲：山中らの第一報発表以来、CAPLUS は 2009 年 2 月 13 日、MEDLINE は 2009 年 2 月 9 日、BIOSIS は 2009 年 2 月 11 日、EMBASE は 2009 年 2 月 12 日更新、それ以外のソース（オンライン情報等）は 2009 年 2 月 13 日までのデータを収録

3-2 ヒト ES 細胞関連技術の論文発表状況

ヒト ES 細胞関連技術の論文は 317 件が発表されている（発行年 2008 年以降：2009 年 2 月 13 日時点）。ヒト ES 細胞に関する論文は、「分化制御」に関する論文が 153 件で約半数を占め、次いで「細胞解析」の論文が 64 件であった。「応用産業」に関する論文は 32 件で、まだ「要素技術」に関する研究開発が確立していないことがわかる。研究者（筆頭著者）所属機関国籍別では米国が 131 件で、イギリス以下を圧倒している（表 2）。

表 2 ヒト ES 細胞関連技術の技術区分別 - 研究機関国籍別論文発表件数（上位のみ、発行年：2008 年～）

国籍	国・地域	要素技術						応用産業			合計
		新規な幹細胞	分離・精製・増殖・保存	分化制御	細胞解析	細胞改変	その他の要素技術	再生医療・細胞治療	創薬・診断	その他の応用産業	
米国	米国	14	8	68	31	1	0	4	5	0	131
イギリス	欧州	1	2	17	5	2	0	0	0	0	27
日本	日本	0	4	10	0	0	0	2	0	0	16
カナダ	その他	0	3	8	4	0	0	1	0	0	16
イスラエル	その他	1	1	6	1	0	0	2	2	1	14
中国	中国	2	4	4	1	1	0	1	0	0	13
スウェーデン	欧州	0	1	6	2	0	0	1	2	0	12
韓国	韓国	0	1	9	2	0	0	0	0	0	12
シンガポール	その他	0	2	7	0	1	0	0	1	0	11
フランス	欧州	0	2	2	3	0	0	2	0	0	9
合計		21	39	153	64	7	1	16	15	1	317

収録範囲：CAPLUS は 2009 年 2 月 13 日、MEDLINE は 2009 年 2 月 9 日、BIOSIS は 2009 年 2 月 11 日、EMBASE は 2009 年 2 月 12 日更新、それ以外のソース（オンライン情報等）は 2009 年 2 月 13 日までのデータを収録

平成 19 年度特許出願動向調査「幹細胞関連技術」では、1980 年～2006 年（発行年）におけるヒト ES 細胞に関する論文は 347 件であり、日本は米国のみならず韓国、シンガポール、オーストラリア、中国といったアジア・オセアニア諸国に後れをとる状況を報告している（表 3）。

表 3 研究者所属機関国籍別のヒト ES 細胞論文発表件数ランキング（発行年：1980～2006 年）

順位	研究者所属機関国籍	国・地域	発表件数	順位	研究者所属機関国籍	国・地域	発表件数
1	米国	米国	154	12	イラン	その他	4
2	イギリス	欧州	35	12	オランダ	欧州	4
3	イスラエル	その他	33	14	ベルギー	欧州	2
4	韓国	韓国	29	14	フィンランド	欧州	2
5	シンガポール	その他	19	16	チェコ共和国	欧州	1
6	スウェーデン	欧州	16	16	スペイン	欧州	1
7	オーストラリア	その他	12	16	インド	その他	1
8	中国	中国	11	16	ロシア	その他	1
9	日本	日本	7	16	台湾	その他	1
9	ドイツ	欧州	7	合計			347
9	カナダ	その他	7				

出典：平成 19 年度特許出願技術動向調査報告書「幹細胞関連技術」（特許庁）：第 2-1-32 表（p.314）

今回の調査で抽出された 317 件は発行年でいえば 2008 年以降であり、ほぼ 1 年で 1980～2006 年の合計（347 件）に匹敵する論文発表が行なわれており、ヒト ES 細胞を用いた研究が非常に活発化していることがうかがえる。