

資料

厚生省がん研究助成金研究班「がん診療におけるコンピュータ応用」 関連の歴史(1968 - 2000)

放射線医学総合研究所客員研究員 飯沼 武

コンピュータ支援画像診断システム(CAD)は厚生省のがん研究助成金制度によって多くの援助を受けてきた。実はCADは広義に解釈すれば、「がん診療におけるコンピュータ応用」の一つである。このような視点からがん研究班を見てみると、昭和43年度(1968)に当時、国立がんセンター - の放射線診療部長だった梅垣洋一郎先生が「がん診断治療への医用情報処理の応用に関する研究」というテーマで助成金を得て以来、2001年の今日に至るまで、ずっと続いている班研究である。恐らく、多くのがん研究班の中でも最も長く継続している班の一つであろう。

CAD研究の歴史を展望する際に、がん研究班で行なわれてきた研究を振り返っておくことは非常に有意義であると思われるので、過去の記録をたどって関連班研究の時間順の一覧表を作成した。ただし、掲載したお名前は主任研究者と分担研究者のうちの主な方に限らせて頂いた。

まず、年次別に主任研究者を見てみると、次の通りである。

昭和43年度(1968)～昭和51年度(1976)

梅垣洋一郎(国立がんセンター 1968～1969)

(放射線医学総合研究所 1970～1976)

テーマ：がん診断治療への医用情報処理の応用に関する研究
コンピュータによるがん診療の総合研究

昭和52年度(1977)～昭和56年度(1981)

飯沼 武(放射線医学総合研究所)

テーマ：映像(imaging)によるがん診断技術の開発

昭和57年度(1982)～昭和59年度(1984)

館野之男(放射線医学総合研究所)

テーマ：がんにおけるデジタルエックス線診断に関する研究

昭和60年度(1985)

飯沼 武(放射線医学総合研究所)

テーマ：がんにおけるデジタルエックス線診断に関する研究

昭和62年度(1987)～昭和63年度(1988)

鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

テーマ：デジタルX線像によるがんの自動診断ソフトウェアの開発
に関する研究

平成元年度(1989)～平成2年度(1990)

鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

テーマ：デジタルX線像によるがんの自動診断システムの開発に関する研究

平成3年度(1991)～平成4年度(1992)

小畑秀文(東京農工大学工学部)

テーマ：デジタルX線像処理によるがんの読影診断の自動化システムの開発

平成5年度(1993)～平成6年度(1994)

小畑秀文(東京農工大学工学部)

テーマ：デジタル X 線像処理に基づくがん検診用自動スクリーニング
システムの開発

平成 7 年度(1995)～平成 8 年度(1996)

鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

テーマ：多元デジタル X 線像処理に基づくがんの画像診断自動化システムの
開発に関する研究

平成 9 年度(1997)～平成 10 年度(1998)

鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

テーマ：多元デジタル映像処理に基づくがんの画像自動診断システムの開発
に関する研究

平成 11 年度(1999)～平成 12 年度(2000)

長谷川純一(中京大学情報科学部)

テーマ：デジタル映像の認識と可視化に基づくがんの自動診断システムの開発
に関する研究

CAD 研究の第一人者である鳥脇先生は早くも 1970 年の梅垣班の分担研究者として登場している。そのテーマは「X 線写真のパターン認識」である。今から 31 年も前のことである。鳥脇先生も駆け出しの研究者であったが、その研究テーマの重要性に梅垣先生は気づかれ、鳥脇先生を分担研究者に加えたのである。以来、数年の中断はあったものの鳥脇先生はコンピュータ関連のがん研究班の分担研究者として参画されている。梅垣先生は国立がんセンター創設時に放射線診療部長として赴任された方であるが、1968 年から 1976 年の 9 年間にわたって主任研究者を勤められた。この間、1970 年には放射線医学総合研究所に転職され、臨床研究部長に就任された。筆者は先生のもとで医学物理研究室長を勤めた。

1977 年には梅垣先生のご要望もあって、飯沼が主任研究者を勤め、1981 年までの 5 年間をやらせて頂いた。この間、鳥脇先生には CAD の研究者として分担研究者の役割を果たして頂いた。続いて 1982 年から 1984 年の 3 年間は舘野之男先生が主任研究者を勤められた。1985 年は都合で飯沼が再び、主任研究者をお引き受けした。

1986 年は我々の関係の班会議はなかった年である。おそらく、何らかの事情で申請が通らなかったのであろうと推察されるが、正確な記憶がない。

しかし、いよいよ 1987 年には本格的な CAD を目指した班会議が登場する。主任研究者として本命の鳥脇先生がなされた。機械開発研究というカテゴリーの班会議である。先生は 1987 年から 1990 年の 4 年間にわたって主任研究者を勤められ、CAD の研究者も多く集められ、現在の活発な研究基盤の基礎を築かれた。その後は 1991 年から 1994 年の間はこれまた、CAD の代表的な研究者の 1 人である東京農工大学の小畑秀文先生が主任研究者として勤められた。続いて、再び鳥脇先生が登場されて 1995 年から 1998 年の 4 年間に主任研究者として勤められた。現在はその後を引き継いで

鳥脇先生のお弟子さんで、今や CAD 研究の代表的な研究者となられた中京大学の長谷川純一先生が主任研究者として CAD 班を率いておられる。

鳥脇先生が 1987 年に本流の CAD 班を機械開発研究として始められてからでもすでに 2001 年にいたる 15 年も継続している班会議は異例である。それだけをとっても CAD 研究が画像のパターン認識という困難な課題に挑戦していると同時に、実際にがんの画像診断、とくにがん検診における読影の自動化という実用的な課題に対し

て成果を挙げていることが高く評価されていると考える。

次に、年次順に班会議のテーマ、主任研究者と主な分担研究者とそのテーマを上げる。分担研究者については鳥脇先生と放射線医学総合研究所関係の方を中心に述べさせて頂いた。ご了承をお願いしたい。

また、詳細をお知りになりたい方は国立がんセンター - の図書館(築地)にがん研究助成金についての昭和 42 年度(1967)の最初の報告書から現在に至る全てが保管されているので参照して下さい。

「研究班の年次順のテーマ、主任研究者、主な分担研究者とテーマ」

昭和 42 年度(1967)にがん研究助成金制度が始まった。

この年には梅垣洋一郎先生の名前はない。

昭和 43 年度(1968)

24.がん診断治療への医用情報処理の応用に関する研究

主任研究者 梅垣洋一郎(国立がんセンター)

デジタル計算機による放射線線量分布の即時化の研究

X線 TV による人体の機能計測

分担研究者 梅垣洋一郎(国立がんセンター)

RI イメージの情報収集と処理

分担研究者 田中榮一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)

昭和 44 年度(1969)

28.がん診断および治療への情報処理の応用に関する研究

主任研究者 梅垣洋一郎(国立がんセンター)

情報処理技術の X 線診断及び放射線治療への応用

分担研究者 梅垣洋一郎(国立がんセンター)

RI イメージの情報収集と処理

分担研究者 田中榮一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)

昭和 45 年度(1970)

33.癌の診断、治療への医用情報処理の応用に関する研究

主任研究者 梅垣洋一郎(放射線医学総合研究所)

Digital Filter による電子顕微鏡写真の画像処理

分担研究者 梅垣洋一郎、馬場謙介(国立がんセンター)

病理情報の処理

分担研究者 梅垣洋一郎、馬場謙介(国立がんセンター)

RI イメージの情報収集と処理

分担研究者 田中榮一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)

X 線写真のパターン認識

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

昭和 46 年度(1971)

21.コンピュータによるがん診療の総合研究

主任研究者 梅垣洋一郎(放射線医学総合研究所)

- 1.1.4.X 線テレビ画像情報の収集とそのコンピュータ処理
分担研究者 梅垣洋一郎、小林敏雄(信州大学)
- 1.2.1.食道の画像情報処理とそのがん診断への応用
分担研究者 梅垣洋一郎、小林敏雄(信州大学)
- 1.2.4.RI イメージ像のコンピュータ処理とそのがん診断への応用
分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)
- 1.2.7.胸部 X 線像のコンピュータ処理によるパターン認識
分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

昭和 47 年度(1972)

19. コンピュータによるがん診療の総合研究

- 主任研究者 梅垣洋一郎(放射線医学総合研究所)
- 1.1.国立がんセンター病院放射線治療部病歴情報処理システム
分担研究者 梅垣洋一郎
- 2.1.1. RI イメージングのデジタル処理の研究
分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)
- 2.3.4. 間接撮影胸部 X 線写真のパターン認識
分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学大型計算機センター?)

昭和 48 年度(1973)

18. コンピュータによるがん診療の総合研究

- 主任研究者 梅垣洋一郎(放射線医学総合研究所)
- 1.1.2. ポジトロンカメラの完成とそのデータ処理
分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)
- 1.1.3. 横断シンチカメラの完成とそのデータ処理
分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)
- 1.2.6.胸部 X 線像認識及び読影の自動化、ことに病的陰影の検出
分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学大型計算機センター?)
- 2.7.国立がんセンター放射線治療部病歴情報システムとこれによる治療結果の解析
分担研究者 梅垣洋一郎
- 3.3.ミニコンピュータによるライナック治療制御及び照合システム
分担研究者 梅垣洋一郎

昭和 49 年度(1974)

53. コンピュータによるがん診療の総合研究

- 主任研究者 梅垣洋一郎(放射線医学総合研究所)
- コンピュータによるがん診療の総合研究
分担研究者 梅垣洋一郎
- RI イメージ装置と画像処理技術の開発
分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)
- X 線像のパターン認識に関する基礎的研究
分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学大型計算機センター)

昭和 50 年度(1975)

49-23.コンピュータによるがん診療の総合研究

主任研究者 梅垣洋一郎(放射線医学総合研究所)

RI イメージ装置と画像処理技術の開発

分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)

X線像のパターン認識に関する基礎的研究

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学大型計算機センター)

昭和 51 年度(1976)

49-23.コンピュータによるがん診療の総合研究

主任研究者 梅垣洋一郎(放射線医学総合研究所)

RI イメージ装置と画像処理技術の開発

分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所) (飯沼 武)

医用画像のパターン認識

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

昭和 52 年度(1977)

総合研究 52-4. 映像(imaging)によるがん診断技術の開発

主任研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

医用画像によるがん診断能の向上

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

RI イメージ装置と画像処理技術の開発研究

分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所)

胸部 X線像と病理組織像のパターン認識

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

昭和 53 年度(1978)

総合研究 52-4. 映像(imaging)によるがん診断技術の開発

主任研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

医用画像によるがん診断能の向上

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

ポジトロン画像によるがん診断技術の開発

分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所)

医用画像のパターン認識

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

昭和 54 年度(1979)

総合研究 52-4. 映像(imaging)によるがん診断技術の開発

主任研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

医用画像によるがん診断能の向上

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

ポジトロン画像によるがん診断技術の開発

分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所)

医用画像のパターン認識

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

昭和 55 年度(1980)

計画研究 55-17. 映像(imaging)によるがん診断技術の開発

主任研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

医用映像によるがん診断能の総合評価

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

ポジトロン CT によるがん診断技術の開発

分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所)

X 線像の自動診断技術の開発

分担研究者 鳥脇純一郎(豊橋技術科学大学)

昭和 56 年度(1981)

計画研究 55-17. 映像(imaging)によるがん診断技術の開発

主任研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

医用映像によるがん診断能の総合評価

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

ポジトロン CT によるがん診断技術の開発

分担研究者 田中栄一(放射線医学総合研究所)

X 線像の自動診断技術の開発

分担研究者 鳥脇純一郎(豊橋技術科学大学)

昭和 57 年度(1982)

計画研究 57-20.がんにおけるデジタルエックス線診断に関する研究

主任研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

デジタル医用画像の総合評価

分担研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

デジタル医用画像技術の開発とその相互比較

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

昭和 58 年度(1983)

計画研究 57-20.がんにおけるデジタルエックス線診断に関する研究

主任研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

デジタル医用画像の総合評価

分担研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

デジタル医用画像技術の開発とその相互比較

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

昭和 59 年度(1984)

計画研究 59-14.がんの診断におけるデジタル X 線診断に関する研究

主任研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

デジタル医用画像の総合評価

分担研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

デジタル医用画像技術の開発とその相互比較

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

画像パターン認識によるデジタル X 線像の計算機診断

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

昭和 60 年度(1985)

計画研究 59-14.がんの診断におけるデジタル X 線診断に関する研究

主任研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

デジタル医用画像の総合評価

分担研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

デジタル医用画像技術の開発とその相互比較

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

画像パターン認識によるデジタル X 線像の計算機診断

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

昭和 61 年度(1986) 我々の関係した班会議はなし。

画像関連の班研究は急激に増加した。

昭和 62 年度(1987)

機械開発研究 62-42 デジタル X 線像によるがんの自動診断ソフトウェアの開発に関する研究

主任研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

胸部デジタル X 線像による肺癌の自動診断ソフトウェアの開発に関する研究

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

デジタル X 線像によるがんの自動診断ソフトウェアの臨床的評価に関する研究

分担研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

計画研究 61-13 デジタル X 線診断法の各種がんへの応用

主任研究者 西谷 弘(九州大学医学部)

デジタル X 線像の臨床的有用性の評価法に関する研究

分担研究者 松本 徹(放射線医学総合研究所)

昭和 63 年度(1988)

機械開発研究 62-42 デジタル X 線像によるがんの自動診断ソフトウェアの開発に関する研究

主任研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

胸部デジタル X 線像による肺癌の自動診断ソフトウェアの開発に関する研究

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

デジタル X 線像によるがんの自動診断ソフトウェアの臨床的評価に関する研究

分担研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

計画研究 63-10 コンピューテッドラジオグラフィのがん診断への応用に関する研究

主任研究者 西谷 弘(徳島大学医学部)

コンピューテッドラジオグラフィの臨床的有用性の評価法に関する研究

分担研究者 松本 徹(放射線医学総合研究所)

平成元年度(1989)

機械開発研究 1-49 デジタル X 線像によるがんの自動診断システムの開発に関する研究

主任研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

デジタル X 線像の自動診断システムの研究

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

デジタル X 線像の自動診断システムの臨床的評価に関する研究

分担研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

計画研究 63-10 コンピューテッドラジオグラフィのがん診断への応用に関する研究

主任研究者 西谷 弘(徳島大学医学部)

コンピューテッドラジオグラフィの臨床的有用性の評価法に関する研究

分担研究者 松本 徹(放射線医学総合研究所)

平成 2 年度(1990)

機械開発研究 1-49 デジタル X 線像によるがんの自動診断システムの開発に関する研究

主任研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

デジタル X 線像の自動診断システムの研究

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

デジタル X 線像の自動診断システムの臨床的評価に関する研究

分担研究者 館野之男(放射線医学総合研究所)

平成 3 年度(1991)

機械開発研究 3-45 デジタル X 線像処理によるがんの読影診断の自動化システムの開発

主任研究者 小畑秀文(東京農工大学工学部)

乳房 X 線像による乳がん自動診断システムの開発

分担研究者 小畑秀文(東京農工大学工学部)

胸部及び胃部 X 線像によるがんの自動診断システムの開発

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

デジタル X 線像の自動診断システムの臨床的評価に関する研究

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

平成 4 年度(1992)

機械開発研究 3-45 デジタル X 線像処理によるがんの読影診断の自動化システムの開発

主任研究者 小畑秀文(東京農工大学工学部)

乳房 X 線像による乳がん自動診断システムの開発

分担研究者 小畑秀文(東京農工大学工学部)

胸部及び胃部 X 線像によるがんの自動診断システムの開発

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

デジタル X 線像の自動診断システムの臨床的評価に関する研究

分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

平成 5 年度(1993)

機械開発研究 5-44 デジタル X 線像処理に基づくがん検診用自動スクリーニングシステムの開発

主任研究者 小畑秀文(東京農工大学工学部)

デジタルマンモグラム処理に基づく乳がん検診用自動スクリーニングシステム

の開発

- 分担研究者 小畑秀文(東京農工大学工学部)
胸部デジタル X 線像および CT 像に基づく肺がん検診用自動化システムの開発
分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)
がんの自動診断システムの評価と医師の診断論理の解明
分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

平成 6 年度(1994)

- 機械開発研究 5-44 デジタル X 線像処理に基づくがん検診用自動スクリーニングシステムの開発
主任研究者 小畑秀文(東京農工大学工学部)
デジタルマンモグラム処理に基づく乳がん検診用自動スクリーニングシステムの開発
分担研究者 小畑秀文(東京農工大学工学部)
胸部デジタル X 線像および CT 像に基づく肺がん検診用自動化システムの開発
分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)
がんの自動診断システムの評価と医師の診断論理の解明
分担研究者 飯沼 武(放射線医学総合研究所)

平成 7 年度(1995)

- 機械開発研究 7-44 多元デジタル X 線像処理に基づくがんの画像診断自動化システムの開発に関する研究
主任研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)
胸部 X 線像および 3 次元 CT 像によるがんの自動診断システムの研究
分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)
がん診断支援システムの評価と医師の読影の分析に関する研究
分担研究者 姜 京燦(放射線医学総合研究所) (松本 徹)

平成 8 年度(1996)

- 機械開発研究 7-44 多元デジタル X 線像処理に基づくがんの画像診断自動化システムの開発に関する研究
主任研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)
胸部 X 線像および 3 次元 CT 像によるがんの自動診断システムの研究
分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)
がん診断支援システムの評価と医師の読影の分析に関する研究
分担研究者 姜 京燦(放射線医学総合研究所) (松本 徹)

平成 9 年度(1997)

- 機械開発研究 9-42 多元デジタル映像処理に基づくがんの画像自動診断システムの開発に関する研究
主任研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)
胸部 X 線像および 3 次元 CT 像によるがんの自動診断システムの研究
分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)
がん診断支援システムの評価と医師の読影の分析に関する研究
分担研究者 松本 徹(放射線医学総合研究所)

平成 10 年度(1998)

機械開発研究 9-42 多元デジタル映像処理に基づくがんの画像自動診断システムの開発に関する研究

主任研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

胸部 X 線像および 3 次元 CT 像によるがんの自動診断システムの研究

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

がん診断支援システムの評価と医師の読影の分析に関する研究

分担研究者 松本 徹(放射線医学総合研究所)

平成 11 年度(1999)

機械開発研究 11-22 多元デジタル映像の認識と可視化に基づくがんの自動診断システムの開発に関する研究

主任研究者 長谷川純一(中京大学情報科学部)

デジタル映像の多元処理による胃がん・肺がんの自動診断システムの研究

分担研究者 長谷川純一(中京大学情報科学部)

胸部 X 線像および 3 次元 CT 像によるがんの自動診断システムの研究

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

がん診断支援システムの評価と医師の読影機能の分析に関する研究

分担研究者 松本 徹(放射線医学総合研究所)

平成 12 年度(2000)

機械開発研究 11-22 多元デジタル映像の認識と可視化に基づくがんの自動診断システムの開発に関する研究

主任研究者 長谷川純一(中京大学情報科学部)

デジタル映像の多元処理による胃がん・肺がんの自動診断システムの研究

分担研究者 長谷川純一(中京大学情報科学部)

胸部 X 線像および 3 次元 CT 像によるがんの自動診断システムの研究

分担研究者 鳥脇純一郎(名古屋大学工学部)

がん診断支援システムの評価と医師の読影機能の分析に関する研究

分担研究者 松本 徹(放射線医学総合研究所)

[終わりに]

以上ががん研究助成金のコンピュータ応用関連、とくに CAD を中心とした全歴史であり、着実に発展していることがわかる。

今後の展望としては色々な見方があると思われるが、筆者の独断で言わせて頂ければ、CAD の国産システムの実用化である。とくに、日本はがん検診では世界で no.1 の大国であり、この中で CAD システムを 2 重読影の片割れとして使うことが筆者の望みである。これにはいくつかのハードルを乗り越えなければならないが、CAD 班関係者のご努力で是非、実現して頂きたい。

また、CAD の分野が 2001 年の RSNA に代表されるように非常な脚光を浴びるようになっており、研究も Global 化している。日本の研究者層は米国に比較しても決して見劣りしないと考えられ、今後も世界の先端を走って、特許もどしどしとって貰いたいと期待している。

最後に CAD の正式な歴史については是非、この分野の第一人者である鳥脇先生に書いて頂いて後輩のために残して貰いたいと念願している。