

雪氷環境工学分野の現状と展望

青山清道*

Recent state and future aspects in environmental snow engineering problems

by

Kiyomichi AOYAMA*

これまでの研究活動

青山は雪氷工学や地盤防災工学を専門とし、雪氷に起因する地盤災害や斜面災害の研究を行ってきた。このような背景のもとで、雪国の過疎、高齢化の進行に伴い、人間にやさしい環境保全の研究が必要との機運の高まりなどから、地域の実情や社会情勢の変

化に的確に対応した雪氷防災の教育・研究を行っている。

さらに、雪氷環境工学について強い関心を持ち研究を進めている。

これまで行ってきた研究活動は、以下の5つのテーマに大別される。テーマと関連する業績を、末尾に示した。

研究テーマ	内 容	論 文 番 号
1. 積雪寒冷期の地震防災に関する研究	積雪期地震を考慮した地域防災計画及び地域住民の意識調査と防災教育	論1, 論16, 論17, 論18, 論21, 論22, 論23, 論24, 論26, 国6, 国15, 国17, 研22, 研23, 研24, 研27, 研28, 研32, 研33, 研41, 研42, 研43, 研44, 研45
2. 酸性雪(雨)に関する研究	酸性雪(雨)の化学的特性及び酸性雪(雨)の森林, 土壌などへの影響	論11, 論13, 論14, 論20, 論25, 国10, 国12, 国13, 国14, 国16, 国18, 研14, 研16, 研18, 研19, 研20, 研21
3. 凍上防災に関する研究	凍結・融解を受けた土の性質及び凍上対策	著3, 著6, 論4, 論7, 論8, 国2, 国3, 国4, 国5, 国7, 国9, 国17, 研2, 研3, 研5, 研6, 研7, 研8, 研9, 研10, 研26, 研34, 研39
4. 融雪期の地すべりに関する研究	融雪に起因する地すべりと地すべり地の土質特性	著4, 著6, 論3, 論5, 論6, 国1, 国20, 研1, 研4, 研13, 研35, 研36,
5. 居住環境を考慮した雪対策に関する研究	雪国の居住地計画及び積雪が構造物に与える影響	著7, 論9, 論10, 論12, 論15, 論19, 国19, 研11, 研12, 研15, 研17, 研25, 研30, 研31, 研38

(著:著書を, 論:学術論文を, 国:国際会議論文を, 研:総説・研究報告を示す。)

以下は、主たる研究テーマ1～5の概要とその応用分野である。

積雪寒冷期の地震防災に関する研究

豪雪地帯は、高齢化や過疎化に伴う急激な社会環境の変遷で、社会構造が脆弱化して防災上深刻な問題である。従って、積雪寒冷地の地震防災対策の推進が重要な研究課題である。これを踏まえ私は、豪雪地帯の自治体の「地域防災計画」を収集して分析した。その結果、地域によって積雪期地震対策の考え方が大きく異なることを明らかにした。また、殆どの自治体では積雪期地震対策が進んでいない現実がある。

1990年12月7日の高柳地震、1992年12月27日の新潟県南部地震、1993年1月15日の釧路沖地震、1993年2月7日の能登半島沖地震、1995年4月1日の新潟県北部地震、1998年2月21日の新潟県中部地震、2001年1月4日の塩沢町を震源とする地震等の現地調査やアンケートを含む各種調査から、雪崩やスキーリフトの脱索等の積雪寒冷期特有の被害が生じていることが分かった。

こうした被害調査に加え、積雪期に地震が発生した自治体の協力を得て、十日町市、小千谷市、安塚町、川西町、大島村、笹神村等で、防災意識と降積雪量が日常生活に与える影響等に関するアンケート調査を実施した。一方、十日町市の下条地区では住民に対してKJ法による意識調査を行った。これ等の結果より、地震に備えている人は全体の2割に満たず、半数近くの人が避難所を知らないことが分かった。このため、研究成果の社会還元を目的とした地域住民向けの防災対策に関するシンポジウムや講演会を定期的に開催しているが、参加者へのアンケートから、継続的な開催を望む声が7割を超え、防災教育の重要性が明らかとなった。

他方、提言を受けて、十日町市と上越市では冬期間に住民参加の徒歩による避難施設までの移動訓練が行われるようになった。これ等の研究成果を国際会議や関連する国内の学会で発表してきた結果、平成12年度日本雪工学会上信越支部学術賞を授賞した。

2004年10月23日の新潟県中越地震では、雪崩防止柵の倒壊やその基礎地盤について調査し、その概要を地盤工学会や日本雪工学会で発表した。また、大規模な宅地造成地の盛土地盤の崩壊を考察し、地盤情報の公開や造成地の品質保証の必要性を提言した。

今後は降積雪量が被害状況に与える影響、例えば避難時の歩行速度と滑りに対する雪の影響等を定量評価するとともに、日常生活への影響では避難行動と同様に厳しい状況の中での行動を強いられる受診行動に及ぼす雪や気温の影響について統計的に解析し、防災対策策定の基礎としたい。

さらに、地域社会に貢献すべく、講演会、講習会、シンポジウム等を通して、研究成果を公表または解説し、社会に還元したい。

酸性雪(雨)に関する研究

現在抱えている積雪地帯の環境問題として地球温暖化とともに、酸性雪(雨)がある。私は地盤防災工学に係る各種国際会議への出席の一環として、1970年代より欧州を頻りに訪れ、酸性雪(雨)による森林被害や歴史的建造物への影響があることに着目し、定

期的に問題提起を行ってきた。特にエネルギー源を石炭に依存している旧東欧諸国では森林被害、各種構造物の被害が顕著で、この当時より地球環境問題に関心を持ってきた。

私は新潟大学酸性雪研究会(代表:山本仁志 新潟大学農学部教授)の諸先生方と共同で、1994年以来、主に新潟県内の土壌を対象として毎年、土壌のpH、および溶出成分の同定を行い、酸性化の進行度合いについて検討を加えている。これ等の調査結果から以下の事項が明らかとなった。

- 1) pHの測定結果から、新潟県の土壌の酸性化は徐々に進行している。
- 2) 鉛直方向におけるpHを測定すること、土壌の酸性化の進行度合いを評価出来る。

こうした一連の研究の成果の集大成として、1997年に「酸性雪(雨)に関する国際会議」を新潟大学で開催した。

また、新潟県酸性雨研究連絡協議会において、新潟市に国際的合意のもとで設置された東アジア酸性雨モニタリングセンターの研究者との情報交換を密に行いつつ、研究を実施している。これ等の国際的な動向の過程で、人的交流に基づく情報交換とともに、環境科学の知見を国際協力における技術開発に関する研究へとつながり、2002年9月～同11月にかけてドイツのマグデブルグ大学に短期の出張を行い、酸性降下物による銅像の被害状況を調査した。

「科学研究費補助金(基盤研究C、代表者:青山清道)、酸性雪(雨)による生態系システムと構造物への影響調査2001-2002」及び「科学研究費補助金(基盤研究C、代表者:青山清道)、酸性雪(雨)による生態系システムと土壌等への影響調査2003-2004」を受け、鋭意研究を継続している。

凍上防災に関する研究

凍上防災に関する基礎的な研究として、凍結・融解を受けた粘性土の力学的性質の変化について実験的な考察を加えた。特に凍結・融解時の水分移動、凍結・融解を受けた土の応力-歪み関係、土の圧縮強さへの凍結・融解のサイクル数の影響、凍結・融解作用を受けた土の強度回復については従来、知られておらず、この意味では新しい知見を得たことになる。さらに、繰返し応力を受ける凍結・融解を受けた飽和粘性土の力学的特性を明らかにした。

凍結・融解時の力学的挙動を凍結温度をパラメータとして土の強度定数を求めたところ、粘着力は凍結温度が低いほど、融解後の強度低下が顕著であり、これが各種の凍上被害と密接に関与していることを定量的に明らかにした。さらに、寒冷地の粘性土地盤の地下水涵養を促進させるため、凍結・融解による透水係数の増大に着目したモデル実験を行った。実験に際しては信頼性を高めるため、複数回にわたり実施し、統計的誤差を最小化するため、多数のサンプルをランダムサンプリングした。

一方、積雪寒冷地域において冬期間の凍上被害を防止するため、ヒートパイプを利用したフィールド実験を行った。温熱源、パイプオマス、地熱、地下水、温排水について、地盤条件や気象状況との関係を統計的に検定した。モニタリングの結果、埋設後数年間は効果が高いが、経年変化により、地下の迷走電流が影響し、ヒートパイプの劣化が進行することが判明した。

さらに、不等凍上による道路舗装面の引張りクラックを防止するため、引張り強さが大きいジオグリッドを埋設した試験舗装を行い、従来の工法と凍上量や舗装面のクラックの程度について比較し、その結果、ジオグリッドの有効性を明らかにした。

融雪期の地すべりに関する研究

地すべりに関する研究は、地形、地質、砂防学等のそれぞれの学問分野に立脚した観点から展開されてきたが、私は土質工学的観点から、新潟県内の地すべり地の土の物理的、力学的特性を明らかにした。

新潟県における地すべりの発生件数の7割以上は降積雪や融雪が関与している。こうした点を踏まえ、積雪深や気象観測データと地すべり発生件数の相関関係について分析した。ケース・スタディーとして栃尾市大野地すべり地での間隙水圧の変動と気象(積雪深、降雪深、天気、降雪量、気温)との相関関係の解析結果より、間隙水圧の増減と気象(特に気温)との相関が極めて高いことが判明した。

また、地すべり地の土質試験法の問題点を指摘し、現行JISの土質試験法を適用する際の補正法について具体的に提言した。

これらの研究成果に基づいて、新潟県の地すべり地の土の土質工学的特性を明らかにし、学位論文として取りまとめた。

居住環境を考慮した雪対策に関する研究

雪国では高齢者の豊かで快適な地域生活の発展を促す機構(ソフト対策)や環境整備(ハード対策)が求められている。先ずソフト的な対策として、「居住環境点検地図」と「K法」を組み合わせたワークショップ等により問題点を抽出し、生きがいを感じ、自立して生活できる地域生活維持機構の創設などの研究を行っている。

次にハード的な対策としては、豪雪地帯の山間部へガス、水、石油等をパイプラインで輸送する場合、積雪に対するパイプの安全性(耐力)に関する検討が必要である。そのため積雪地域のパイプ輸送構造物の合理的な設計、及び施工を行うために実物大の野外実験を実施した。その結果、積雪時の反力、トラスの変形及び橋体温度、パイプの直径と積雪高との関係性について考察を行い、豪雪地帯に有利な構造物の形式を提案できた。

また、雪に埋もれた防護柵やガードレール等の応力や変形、沈降力の測定を行い、それ等の相関関係についても研究している。

研究業績リスト

著 書

1. 新潟の自然(第3集), 新潟県学校生活共同組合出版, 共著, 1977年8月, 400頁, 分担部分(353-364頁)
2. 新潟県大百科事典(上巻769頁・下巻814頁・別巻467頁), 新潟日報事業社, 共著, 1977年1月, 担当部分が多頁にわたって掲載されているため, 本人担当部分抽出困難
3. 土の凍結—その制御と応用—, (社)地盤工学会, 共著, 1982年12月, 268頁, 分担部分(70-90頁)
4. 土砂災害の予知と対策, (社)地盤工学会, 共著, 1985年6月, 357頁, 分担部分(56-64頁)
5. 道路防雪便覧, 丸善, 共著, 1990年5月, 383頁, 担当部分が多頁にわたって掲載されているため, 本人担当部分抽出困難
6. 土質工学と気象, (社)地盤工学会, 共著, 1990年6月, 311頁, 分担部分(16-17, 93-97, 195-210頁)
7. 斜面防災・環境対策技術総覧, 産業技術サービスセンター, 共著, 2004年2月, 940頁, 分担部分(624-626, 642-660, 906-908頁)

翻 訳

1. 青山清道, 中村勉, 土の凍結と永久凍土に関する諸問題(R.N.Yong著)土と基礎, 25巻7号(1977), pp. 1-4.
2. 青山清道, 小川正二, 青木滋, 複雑なケースの地すべりの解析(G. Ter. Stepanian著), 土と基礎, 26巻12号(1978), pp. 49-53.
3. 青山清道, スエズ運河地帯の南部の土(R. H. Helmy著), 土と基礎, 26巻11号(1978), pp. 35-37.
4. 青山清道, ボーム粘土に関する資料(B. De Beer著)土と基礎, 26巻11号(1978), pp. 23-25.

学術論文

1. 青山清道, 木村智博, 福田 誠, 北村直樹, 深澤大輔, 積雪寒冷地域における地震防災対策の確立に向けた研究—特に高齢者対策の観点を踏まえた調査を中心として—, (財)日本積雪連合, 資料No. 172(2003)
- * 2. 立元 勉, 青山清道, 山門明雄, 砂質土の最緩, 最密充填に関する実験的研究, 土と基礎, 20巻5号(1972), 61-66頁.
- * 3. 青山清道, 小川正二, 神立秀明, 福本安正, 新潟県の地すべり地における土の性質, 地すべり, 13巻2号(1976), 27-33頁.
- * 4. 青山清道, 小川正二, 川澄 修, 田村富雄, 福田誠, 凍結・融解を受けた土の性質, 土と基礎, 25巻7号(1977), 41-46頁.
- * 5. 小川正二, 青山清道, 地すべり地の土の土質試験法の問題点, 土と基礎, 26巻6号(1978), 51-56頁.
- * 6. 青山清道, 中俣三郎, 小川正二, 新潟県における地すべりと雪との相関性に関する検討, 地すべり, 21巻3号(1984), 11-16頁.
- * 7. Aoyama, K., Ogawa, S., Fukuda, M., Temperature Dependencies of Mechanical Properties of Soils subjected to Freezing and Thawing., The 4th Intern. Symposium on Ground Freezing., A.A. Balkema, (1985), pp.217-222.
- * 8. Fukuda, M., Funatsu, T., Sakurada, R., Aoyama, K., Ogawa,

- S., Experimental Study on Prevention of Frost Heave Using Heat Pipe, The 4th Intern. Symposium on Ground Freezing,, A.A. Balkema, (1985), pp.341-346.
- * 9. 北村直樹, 青山清道, 西澤輝泰, 丸山久一, 川口昌宏, パイプライン構造物を対象とした積雪に関する実験的研究, 日本雪工学会誌, 9巻4号(1993), 282-291頁
 - * 10. 北村直樹, 青山清道, 西澤輝泰, 丸山久一, 川口昌宏, 降雪による橋梁高欄の応力を対象とした実験研究, 日本雪工学会誌, 10巻2号(1994), 85-97頁.
 - * 11. Katoh, K., Taguchi, Y., Aoyama, K., Endo, J., A few Considerations Concerning Acid Snow and Acid Rain on the Japan Sea Coast, The 3rd Intern. Conf. on Snow Engineering, A.A. Balkema, (1997), pp.147-150.
 - * 12. Kitamura, N., Aoyama, K., Nishizawa, T., Tsuji, Y., A Survey of Snowdrift on the Pipeline Structures, The 3rd Intern. Conf. on Snow Engineering, A.A. Balkema, (1996), pp.275-278.
 - * 13. Aoyama, K., Taguchi, Y., Katoh, K., Minamizawa, T., Environmental aspects of acid snow and acid rain on the soils in Niigata Prefecture (Japan), (Proc. of GREEN 2: The second intern. symposium on Geotechnics Related to the Environment, Contaminated and Derelict Land, Thomas Telford, (1997), pp. 192-197.
 - * 14. Taguchi, Y., Ohizumi, M., Aoyama, K., Katoh, K., Inclusion of Selenium in Ferrite Crystals, (ACS SYMPOSIUM SERIES 667 Separation and purification by Crystallization, American Chemical Society, Washington, DC, (1997), pp.277-288.
 - * 15. 湯沢昭, 北村直樹, 青山清道, 永井雅人, 西澤輝泰, 積雪寒冷地域における高齢者のための生きがい対策と施設整備の課題, 日本雪工学会誌, 15巻1号(1998), 26-35頁.
 - * 16. 木村智博, 青山清道, 豪雪地帯の地震防災マネージメントの方向性, 土と基礎, 47巻1号(1999), 31-34頁.
 - * 17. Kimura, T., Aoyama, K., Earthquake induced disaster during snow Period-Questionnaire survey on earthquake occurred in Niigata Prefecture during snowfall period, (Proc. of Intern. Conf. on Applications of Statistics and Probability, ICASP-8, Vol. 1, A.A. Balkema (1999), pp.535-543.
 - * 18. Kimura, T., Aoyama, K., Perspective of Earthquake disaster mitigation in snow season- Case study of Earthquake at Yuza Town, Yamagata Prefecture, Japan, (Proc. of Intern. Conf. on Snow Engineering, A.A. Balkema, Trondheim, (2000), pp.89-92.
 - * 19. 深澤大輔, 北村直樹, 青山清道, 豪雪地帯過疎農山村における居住地の再生, 日本雪工学会誌, 16巻3号(2000), 209-221頁.
 - * 20. 郭 軍, 田口洋治, 山口東吾, 相馬正宏, 青山清道, 水溶液中のリン酸及びアンモニウムイオンの氷表面への吸着, 日本雪工学会誌, 19巻3号(2003), 195-201頁.
 - * 21. 木村智博, 青山清道, 福田 誠, 降積雪量の違いを考慮した豪雪地帯の地震防災対策, 土と基礎, 51巻10号(2003), 8-10頁.
 - * 22. 木村智博, 神田 順, 三橋博巳, 青山清道, 降積雪量の変動に基づく事故の相関分析と今後の防災対策, JCOSSAR2003論文集, vol. 5(2003), 213-218頁.
 - * 23. 木村智博, 神田 順, 三橋博巳, 青山清道, 新潟地域における積雪期地震を考慮した病院防災に関する事例分析, 建築学会総合論文誌, 第2号(2004)82-87頁
 - * 24. 木村智博, 神田順, 三橋博巳, 青山清道: 積雪寒冷期地震防災に係る既往研究のレビューに基づく震災対策について, 建築学会技術報告集. 第20号. pp. 371-376. 2004.
 - * 25. Y. Taguchi, T. Yamaguchi, Y. Zanma, J. Guo and K. Aoyama, Elution Phenomena of Acidic Ions from Granular Snow and Spherical Ice, Proc. Of the 5th International Conference on Snow Engineering, 5-8 July, 2004, Davos, Switzerland, p.267-272, (H16/7/7, 14:40-15:00)
 - * 26. 木村智博, 青山清道, 福田誠, 猪爪高見, 神田順, 三橋博巳: 新潟県中越地域における積雪期地震の発生確率に関する試論, 土と基礎. Vol.53. No.1. pp.34-36. 2005.

国際会議

1. Aoyama, K., Ogawa, S., Characteristics of Soils of Landslide Areas in Niigata Prefecture, Proc. of Intern. Symposium on Landslides, New Delhi, (1980) Vol.1, pp.129-138.
2. Fukuda, M., Aoyama, K., Site Investigation on Frost Damages of Roads at Highland, Proc. of the Intern. Symposium on Frost in Geotechnical Engineering, Saariselka, Vol.2, (1989), pp.655-663.
3. Aoyama, K., Fukuda, M., Experimental Study on Prevention of Differential Frost Heave by using Geogrid, Proc. of the Intern. Symposium on Frost in Geotechnical Engineering, Saariselka, Vol.2, (1989), pp.633-643.
4. Aoyama, K., Kazama, H., Micro-structural Change of Cohesive Soils Subjected to Freezing and Thawing, Proc. of the 9th Poland Conf. on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Krakow, vol.1 (1990), pp.281-292.
5. Aoyama, K., Fukuda, M., Stress-Deformation characteristics of a Soil after Freezing and Thawing, Proc. of the 9th Danube-European Conf. on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Budapest, (1990), pp.393-403.
6. Telekes, G., Aoyama, K., Foldrenge Japanban, Niigata Megye Delnyugati Reszen, Magyar Epitoipar, SZAM, (1991), pp.471-473.
7. Aoyama, K., Fukuda, M., Temperature Dependencies of Mechanical Properties of Compacted Coal Ash, The 4th Intern. Symposium on the Reclamation, Treatment and Utilization of Coal Mining wastes, Krakow, Vol.1, (1993), pp.269-276.
8. Lewis, A. J., Aoyama, K., Goto, K., Environmental Assessment of Coal Waste Mounds in Japan using Remote Sensing Techniques, The 4th Intern. Symposium on the

- Reclamation, Treatment and Utilization of Coal Mining wastes, Krakow, Vol.1, (1993), pp.389-402.
9. Aoyama, K., Fukuda, M., Technical and Environmental Aspects of the Utilization with Compacted Coal Fly Ash, Proc. of the 10th Danube European Conf. on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Mamaia, Vol.4, (1995), pp.763-770.
 10. Katoh, K., Taguchi, Y., Aoyama, K., The Characteristics of Acid Snow and Rain in Niigata Prefecture and in other Places, 1995 Intern. Chemical Congress of Pacific Basin Societies Part 1, ENVR.6 081, (1995).
 11. Tanabashi, Y., Aoyama, K., Experimental Examination for the Applicability of Coal Fly Ash and EPS Wastes as Subgrade Material for Clay Ground, Proc. of the 5th Intern. Symposium on the Reclamation, Treatment and Utilization of Coal Mining Wastes, Ostrava, Vol.2, (1996), pp. 435- 444.
 12. Katoh, K., Taguchi, Y., Aoyama, K., A few Considerations Concerning Acid Snow and Acid Rain on the Japan Sea Coast, Proc. of the 3rd Intern. Conf. on Snow Engineering, (1996), pp. 145-147.
 13. Taguchi, Y., Katoh, K., Aoyama, K., Endo, J., Yamamoto, M., Acidification of Soils with Acid Snow and Rain and Dissolved Elements, Proc. of the Intern. Congress of Acid Snow and Rain, Niigata, (1997), pp. 319-324.
 14. Katoh, K., Taguchi, Y., Kano, N., Aoyama, K., Chemical characteristics of Acid Snow and Rain, Proc. of the Intern. Congress of acid Snow and Rain, Niigata, (1997), pp. 38-42.
 15. Kimura, T., Aoyama, K., Earthquake induced disaster during snow Period- Questionnaire survey on earthquake occurred in Niigata Prefecture during snowfall period, Proc. of Intern. Conf.on Applications of Statistics and Probability, ICASP-8, Vol. 1, Sydney, (1999), pp. 535-543.
 16. Taguchi, Y., Guo, J., Aoyama, K., Sohma, M., Adsorption of Phosphate and Ammonium Ions on Ice Crystals, Proc. of the third Symposium on Geotechnics Related to the European Environment, Berlin (2000), pp. 97-112.
 17. Kimura, T., Aoyama, K., Perspective of Earthquake disaster mitigation in snow season- Case study of Earthquake at Yuza Town, Yamagata Prefecture, Japan, Proc. of Intern. Conf. on Snow Engineering, A.A. Balkema, Trondheim, (2000), pp. 89-92.
 18. K. Noro, Y. Taguchi, K. Aoyama and M. Yamamoto Evaluation of Acidified Soils by pH and Dissolved Elements, The 5th Asian Symposium on Academic Activities for Waste Management (AAAWM), Kuala Lumpur, Malaysia (2002), Poster-22.
 19. Aoyama, K., Bhattarai, P., Fukuda, M., Geo-Environmental Problems of Snow Avalanche Defensive Structures at Mudstone Zones in Niigata Prefecture, Japan, Proc. of the 3rd Nepal Geological Congress, Kathmandu, (2001), pp. 121-128.
 20. Tiwari, B., Marui, H, Ishibashi, I., Nakagawa, K., Bhattarai, P., Aoyama, K., Use of Arcmap for 3D Stability Analysis of Preexisting Landslides, Proc. of ESRI's 23rd International User's Conference, San Diego, USA, 2003, July, Vol. 1, GIS in Engineering, pp.1-12.
- 総説・研究報告・その他
1. 後藤恵之輔, 青山清道, 村田秀一, 斜面と掘削, 土と基礎, 28巻1号(1980), 15-18頁.
 2. 青山清道, 凍害と防止対策に関する文献目録, 土と基礎, 29巻2号(1981), 59-63頁.
 3. 青山清道, 古賀泰之, 地域別に見る世界の土質関係基準とその運用(カナダ), 土と基礎, 30巻6号(1982), 41-44頁.
 4. 中俣三郎, 青山清道, 土質工学における雪と氷(雪と土木工学) 土と基礎, 30巻12号(1982), 67-74頁.
 5. 青山清道, 凍結一融解を受けた土の応力と変形特性, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第4号(1982), 115-120頁.
 6. 青山清道, 福田 誠, 凍着凍上防止工法に関する実験的研究, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第5号(1983), 86-96頁.
 7. 青山清道, 凍着凍上に関する模型実験, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第6号(1984), 97-102頁.
 8. 青山清道, 福田 誠, ジオグリッドによる不等凍上防止に関する実験的研究, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第7号(1985), 179-186頁.
 9. 青山清道, 福田 誠, 高地における道路の凍上災害調査, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第9号(1987), 145-150頁.
 10. 青山清道, 風間秀彦, 福田 誠, 凍結・融解を受けた粘性土の微視的構造変化, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第10号(1988), 131-138頁.
 11. 青山清道, 豪雪災害, 土木学会誌, 74巻6号の別冊(1989), 44-46頁.
 12. 深澤大輔, 青山清道他, 雪国の居住地計画資料集, 日本雪工学会誌, 6巻4号(1990), 3-13頁.
 13. 青山清道, 田村伸夫, 雪(消える地盤), 土と基礎, 39巻3号(1991), 4-21頁.
 14. 田口洋治, 青山清道, 加藤皓一, 遠藤治郎, 山本仁志, 酸性雪および酸性雨に関する二, 三の考察, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第16号(1994)37-48頁.
 15. 青山清道, 雪崩対策施設と景域計画およびビオトープ, 日本雪工学会誌, 11巻3号(1995), 197-202頁.
 16. 田口洋治, 青山清道, 加藤皓一, 遠藤治郎, 山本仁志, 新潟県における酸性雪(雨)の土壌などに与える影響, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第17号(1995), 83-98頁.
 17. 北村直樹, 青山清道, パイプ輸送構造物の積雪状態に関する研究, 防災土木, 3巻3号(1996), 55-69頁.
 18. 田口洋治, 青山清道, 加藤皓一, 遠藤治郎, 中田 誠, 山本仁志, 高田 徹, 酸性雪・雨の化学的特性と森林への影響, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第18号(1996), 19-32頁.

19. 安東照喜, 田口洋治, 青山清道, リン酸及びアンモニウムイオンの氷結晶への吸着に関する研究, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第19号(1997), 97-102頁.
20. 木村智博, 青山清道, 酸性雨(雪)を巡る動向—緒会議と文献が示す事態の深刻性—, 日本雪工学会誌, 14巻3号(1998), 57-65頁.
21. 山本仁志, 田口洋治, 青山清道, 加藤皓一, 遠藤治郎, 酸性雪・雨による土壌のpH分布の検討, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第20号(1998), 111-116頁.
22. 木村智博, 青山清道, 住民の防災意識を考慮した積雪期地震の総合的な防災対策の一考察, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第20号(1998), 117-128頁.
23. 木村智博, 青山清道, 福田 誠, 秋田・山形県沖地震被害調査報告, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第21号(1999), 125-136頁.
24. 木村智博, 青山清道, 新潟県北部地震, 秋田・山形県沖地震を例にした積雪期地震発生危険性, JCOSAR論文報告集(2000), 249-252頁.
25. 青山清道, 東海林更二郎, 雪工学のニーズ・シーズ調査結果, 日本雪工学会誌, 16巻1号(2000), 44-49頁.
26. 青山清道, 東海林更二郎, 道路等の凍上対策, 日本雪工学会誌, 16巻3号(2000), 260-266頁.
27. 青山清道, 木村智博, 橋本隆雄, 地域住民対象のアンケート調査による積雪期地震の防災意識, 日本雪工学会誌, 16巻4号(2000), 95-96頁.
28. 木村智博, 青山清道, アンケート結果に見る積雪地域地震時の行動と防災意識, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第22号(2000), 78-92頁.
29. 青山清道, 地盤工学に求められる異分野の視点, 土と基礎, 49巻3号(2001), 1-3頁.
30. 青山清道, 木村智博, 雪処理中の事故—新潟県を例にして—, 日本雪工学会誌, 17巻3号(2001), 214-215頁.
31. 青山清道, 木村智博, 豪雪地域における雪処理中の人身事故に関する考察, 日本雪工学会誌, 17巻4号(2001), 35-36頁.
32. 木村智博, 青山清道, 深澤大輔, 2001年1月に新潟県中越地方で発生した地震被害の概要と今後の対策, 日本雪工学会誌, 17巻3号(2001), 232-233頁.
33. 青山清道, 雪と地震, 雑誌“建設業界”, 50巻5号(2001), 46-49頁.
34. 東海林更二郎, 青山清道, 福田誠, テールアルメ工法の凍上被害現地調査被害報告, 日本雪工学会誌, 17巻1号(2001), 27-304頁.
35. Bhattarai, P., Aoyama, K., Mass movement problems along Prithvi Highway, Nepal, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第23号(2001), pp. 85-92.
36. Bhattarai, P., Aoyama, K., Tiwari, B., Marui, H., Slope Instability Mapping based on Geo-technical and Geomorphological characteristics -Case study for landslide dominated 16 km sector of Prithvi Highway, Nepal, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第24号(2002), pp. 27-35.
37. 青山清道, 地盤工学領域における我が国の技術協力のあり方, 土と基礎, 51巻1号(2003), 14-16頁.
38. 木村智博, 青山清道, 降積雪量と疾病構造を考慮した新潟県内の屋根雪処理中の事故と対策, 日本雪工学会誌, 19巻4号(2003), 307-314頁.
39. 東海林更二郎, 青山清道, 福田誠, テールアルメ工法の凍上被害現地調査被害報告(その3), 日本雪工学会誌, 19巻4号(2003), 303-306頁.
40. 丸井英明, 青山清道, 諸外国における雪害問題—ヨーロッパアルプス諸国における雪崩災害を中心として—, 自然災害科学, 21巻4号(2003), 355-359頁.
41. 青山清道, 木村智博, 後藤恵之輔, 積雪期地震を想定した医療環境整備, 土木学会誌, 88巻12号(2003), 67-71頁.
42. 木村智博, 青山清道, 福田誠, 平成15年に発生した宮城県北部地震被害調査報告, 新潟大学積雪地域災害研究センター研究年報, 第25号(2003)51-62頁.
43. 木村智博, 青山清道, 福田誠, 後藤恵之輔, 後藤健介, 猪爪高見:新潟県中越地震に見る積雪期地震の発生確率を考慮した地震防災対策の展望, 日本雪工学会誌, Vol.21, No. 1. 2005. 51-62頁.
44. 木村智博, 青山清道, 福田誠, 北村直樹, テジ・ブラサド・ガウタム:積雪期地震の発生確率を考慮した三陸はるか沖地震に見る積雪期地震防災対策の新たな展開, 三陸はるか沖地震10周年記念シンポジウム論文集, pp. 70-95. 2004.
45. 青山清道, 木村智博:避難等の状況, 新潟県中越地震被害調査速報会資料, 日本建築学会北陸支部, pp. 112-118. 2004.

講演論文・口頭発表など

最近5年間(2000~2004年)で39編